



ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ
РОССИЙСКИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ОЛИМП-2010



В НОМЕРЕ:

IN THE ISSUE:

- **«Простор за пределом»**, или как нанотехнологии могут изменить мир бетона
- **«There's plenty of room at the bottom»**, or how nanotechnologies can change the world of concrete
- **И**нтернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» – лауреат премии «Российский Строительный Олимп-2010»
- **I**nternet-Journal «Nanotechnologies In Construction» – laureate of the «Russian Construction Olympus – 2010» Award
- **П**редлагается повышать качество неавтоклавных пенобетонов стабилизацией пены добавками наноразмера
- **F**oam stabilization by nanosized additives is proposed to use as the means for increasing the quality of non-autoclave foam concretes
- **П**риведен анализ патентной информации о модификации композиционных материалов за счёт введения функциональных комплексных добавок и/или нанодобавок
- **T**he paper presents the analysis of the patent information about modification of composite materials by introducing functional complex additives and/or nanoadditives

www.nanobuild.ru

e-mail: info@nanobuild.ru

из НАНО строится ГИГА успех

Nanobuild.ru

GIGAsuccess is built from NANO



Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал

Nanotechnologies in construction: a scientific Internet-journal

Научно-техническая поддержка
Российская инженерная академия

Scientific and technical support
Russian Engineering Academy

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

EDITORIAL COUNCIL

Председатель редакционного совета

Chairman of the editorial council

ГУСЕВ Борис Владимирович – главный редактор электронного издания «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал», президент РИА, академик РИА и МИА, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственных премий СССР и РФ, эксперт ГК «Роснанотех», доктор технических наук, профессор

GUSEV Boris Vladimirovich – editor-in-chief of electronic issue «Nanotechnologies in construction: a scientific Internet-journal», president of Russian Academy of Engineering, member of Russian and International Engineering Academies, Associate Member of RAS, honoured man of science of RF, laureate of USSR and RF State prizes, expert of SC «Rosnanotech», Doctor of engineering, Professor

Члены редакционного совета

Members of the editorial council

АНАНЯН Михаил Арсенович – генеральный директор ЗАО «Концерн «Наноиндустрия», президент Национальной ассоциации наноиндустрии, академик РАЕН, доктор технических наук

ANANYAN Mikhail Arsenovich – Director general of CC «Concern «Nanoindustry», President of National association of nanoindustry, member of RANS, Doctor of engineering

КАЛЮЖНЫЙ Сергей Владимирович – директор Департамента научно-технической экспертизы, член Правления ГК «Роснанотех», доктор химических наук, профессор

KALIUZHNIY Sergei Vladimirovich – Director of Scientific and technical commission of experts, board member of SC «Rosnanotech», Doctor of Chemistry, Professor

КОРОЛЬ Елена Анатольевна – советник при ректорате, зав. кафедрой технологий строительного производства МГСУ, академик РИА, член-корр. РААСН, доктор технических наук, профессор;

KOROL Elena Anatolievna – Adviser of University Administration, Head of the Chair «Technologies of Construction Industry», Member of REA, Corresponding member of the RAACS, Doctor of Engineering, Professor

ЛЕОНТЬЕВ Леопольд Игоревич – член президиума РАН, академик РАН

LEONTIEV Leopold Igorevich – member of presidium of RAS, academic of RAS

РОТОТАЕВ Дмитрий Александрович – генеральный директор ОАО «Московский комитет по науке и технологиям», доктор технических наук, профессор

ROTOTAEV Dmitry Alexandrovich – Director general of PC «Moscow committee on science and technologies», Doctor of Engineering, Professor

ТЕЛИЧЕНКО Валерий Иванович – ректор МГСУ, академик РААСН, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор

ФЕДОСОВ Сергей Викторович – ректор ИГАСУ, руководитель Ивановского отделения РИА, академик РААСН, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор

ЧЕРНЫШОВ Евгений Михайлович – академик РААСН, председатель Центрального регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук, начальник Управления академического научно-образовательного сотрудничества Воронежского ГАСУ, доктор технических наук, профессор

ШАХПАЗОВ Евгений Христофорович – генеральный директор ФГУП ГНЦ РФ «ЦНИИчермет» им. И.П. Бардина, академик РИА, почетный металлург РФ, лауреат премий Правительства СССР и РФ, доктор технических наук, профессор

ШЕВЧЕНКО Владимир Ярославович – директор Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова, академик РАН

TELICHENKO Valerij Ivanovich – rector of MSUCE, member of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, honoured man of science RF, Doctor of Engineering, Professor

FEDOSOV Sergei Viktorovich – rector of ISUAC, head of Ivanovo branch of REA, Member of the RAACS, honoured man of science of RF, Doctor of engineering, Professor

CHERNYSHOV Evgenij Mikhailovich – academic of RAACS, chairman of Central regional department of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, chief of Voronezh SUACE Department of academic scientific and educational cooperation, Doctor of Engineering, Professor

SHAKHPAZOV Evgenij Khristoforovich – Director general of FSUE «Bardin CSRIchernet», Academician of REA, Honored metallurgist of Russia, USSR and RF State prizes laureate, Doctor of Engineering, Professor

SHEVCHENKO Vladimir Jaroslavovich – Director of Grebenshikov Institute of silicate chemistry, member of RAS

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии

ГУСЕВ Борис Владимирович – главный редактор электронного издания «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал», президент РИА, академик РИА и МИА, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственных премий СССР и РФ, эксперт ГК «Роснотех», доктор технических наук, профессор

EDITORIAL BOARD

Chairman of the editorial board

GUSEV Boris Vladimirovich – editor-in-chief of electronic issue «Nanotechnologies in construction: a scientific Internet-journal», president of Russian Academy of Engineering, member of Russian and International Engineering Academies, Associate Member of RAS, honoured worker of science of RF, USSR and RF State prizes laureate, expert of SC «Rosnanotech», Doctor of engineering, Professor

Члены редакционной коллегии

БАЖЕНОВ Юрий Михайлович – директор НОЦ по нанотехнологиям МГСУ, академик РИА, академик РААСН, доктор технических наук, профессор

ЗВЕЗДОВ Андрей Иванович – президент ассоциации «Железобетон», первый вице-президент Российской инженерной академии, академик РИА и МИА, заслуженный строитель РФ, доктор технических наук, профессор

ИСТОМИН Борис Семёнович – ведущий сотрудник ЦНИИПромзданий, академик Международной академии информатизации, академик Академии проблем качества, доктор архитектуры, профессор

МАГДЕЕВ Усман Хасанович – зам. генерального директора по науке ЗАО «НИПТИ «Стройиндустрия», академик РААСН, лауреат премий Правительства СССР и РФ, доктор технических наук, профессор

САХАРОВ Григорий Петрович – профессор кафедры «Строительные материалы» МГСУ, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, почётный профессор МГСУ

СТЕПАНОВА Валентина Фёдоровна – зам. директора НИИЖБ – филиала ФГУП «НИЦ «Строительство», академик МИА, доктор технических наук, профессор

ФАЛИКМАН Вячеслав Рувимович – вице-президент ассоциации «Железобетон», академик РИА, лауреат премии Правительства РФ, Почетный строитель России, член Бюро Международного союза экспертов и лабораторий по испытанию строительных материалов, систем и конструкций (РИЛЕМ), член технического комитета Американского института бетона ACI 236 D «Нанотехнологии в бетоне», профессор МГСУ

Members of the editorial board

BAZHENOV Yury Mikhailovich – Director of MSUCE's SEC on nanotechnologies, Academician of REA, Member of the RAACS, Doctor of Engineering, Professor

ZVEZDOV Andrej Ivanovich – President of the association «Reinforced concrete», the 1st Vice-president of Russian Engineering Academy, Member of REA and IEA, Honored constructor of Russia, Doctor of Engineering, Professor

ISTOMIN Boris Semeonovich – leading member of CSRI of industrial buildings, member of International Academy of Informatization, member of Academy of quality problems, Doctor of Architecture, Professor

MAGDEEV Usman Khasanovich – deputy director on science of CC «RDTI «Stroiindustria», member of RAACS, laureate of USSR and RF State prizes, Doctor of Architecture, Professor

SAKHAROV Grigory Petrovich – professor of the Construction materials Department of MSUCE, honoured man of science of RF, Doctor of Engineering, Professor, honoured professor of MSUCE

STEPANOVA Valentina Feodorovna – deputy director of Research Institute of Reinforced concrete – FSUE branch «RC «Construction», member of IEA, Doctor of Engineering, Professor

FALIKMAN Vyacheslav Ruvimovich – Vice-President of Association «Reinforced Concrete», Academician of REA, Russian Government Award Laureate, Honorary Builder of Russia, Member of International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures (RILEM) Bureau, Member of Technical Committee of American Concrete Institute ACI 236 D «Nanotechnologies in Concrete», Professor of MSUCE

СОДЕРЖАНИЕ

Баженов Ю.М. Лауреатами премии «Российский Строительный Олимп-2010» признаны достойнейшие организации и профессионалы отрасли	6
Фаликман В.Р., Соболев К.Г. «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона. Часть 2	21
<i>Мероприятия</i>	
Форум «Стройиндустрия-2011» в Сочи – эффективная деловая площадка	34
Ананян М.А. VII Научно-практическая конференция «Нанотехнологии – производству 2010» убедительно продемонстрировала актуальность и пользу встреч разработчиков сферы нанотехнологий с промышленными специалистами	38
<i>Предложения и отзывы</i>	
Письмо от Чернышова Е.М. , академика РААСН, председателя Центрального регионального отделения РААСН	48
Сватовская Л.Б., Сычева А.М., Елисеева Н.Н. Повышение качества неавтоклавного пенобетона добавками наноразмера	50
<i>Мероприятия</i>	
Федорова А. Заседание «Инженерного Клуба» в Санкт-Петербурге: «Современные промышленные технологии и оборудование. Применение нанотехнологий»	63
<i>Исследования, разработки, патенты</i>	
Кузьмина В.П. Модификация композиционных материалов на основе вяжущих материалов	70
О наращивании интеллектуального капитала и его защите путем патентования	78
<i>В мире книг</i>	
Научно-техническая литература. Наноматериалы и нанотехнологии	79
Перечень требований к оформлению материалов и условия представления статей	84

CONTENTS

Bazhenov Yu.M. Laureates of the «Russian Construction Olymp-2010» award are the most deserving organizations and professionals of the industry.....	6
Falikman V.R., Sobolev K.G. «There's plenty of room at the bottom», or how nanotechnologies can change the world of concrete. Part 2.....	21
<i>Events</i>	
Forum «Stroyindustria – 2011» in Sochi – effective business platform.....	34
Ananyan M.A. VII Theoretical and Practical Conference «Nanotechnologies for manufacture 2010» proved the importance and benefit of the meetings between developers of nanotechnological sphere and production specialists	38
<i>Suggestions and comments</i>	
The letter from Chernyshov E.M. , Academician of RAACS, Chairman of Central Regional Department of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences.....	48
Svatovskay L.B., Sychova A.M., Eliseeva N.N. Increasing of non-autoclave foam concrete quality by nanosized additives.....	50
<i>Events</i>	
Fedorova A. Session of «Engineering Club» in Saint-Petersburg: «Modern industrial technologies and equipment. Application of nanotechnologies»	63
<i>Researches, developments, patents</i>	
Kuzmina V.P. Modification of composite materials on the basis of binder materials	70
On the build-up of intellectual capital and its protection by means of patenting.....	78
<i>In the world of the books</i>	
Scientific and technical literature. Nanomaterials and technologies	79
The list of requirements to the material presentation and article publication conditions.....	84

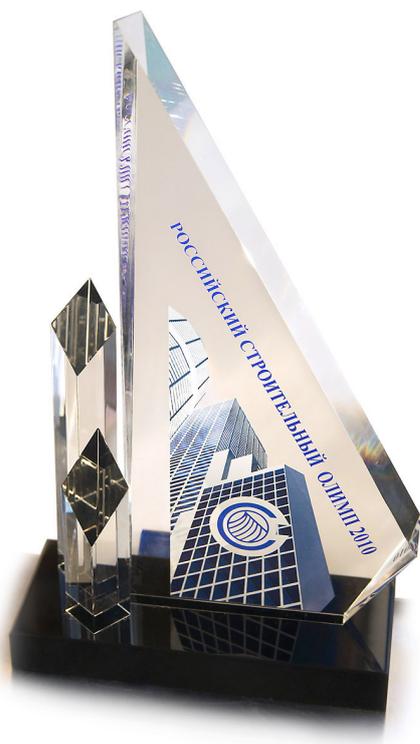
Ю.М. БАЖЕНОВ Лауреаты премии «Российский Строительный Олимп-2010»

БАЖЕНОВ Юрий Михайлович, председатель экспертного совета премии «Российский Строительный Олимп», член редакционного совета Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве», академик РААСН, академик РИА, доктор технических наук, профессор, Россия

BAZHENOV Yuri Mikhailovich, Chair of Expert Council of the Award «Russian Construction Olymp», Member of the Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction» Editorial Board, Member of the RAACS, Academician of REA, Doctor of Engineering, Professor, Russian Federation

ЛАУРЕАТАМИ ПРЕМИИ «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2010» ПРИЗНАНЫ ДОСТОЙНЕЙШИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОФЕССИОНАЛЫ ОТРАСЛИ

LAUREATES OF THE «RUSSIAN CONSTRUCTION OLYMP-2010» AWARD ARE THE MOST DESERVING ORGANIZATIONS AND PROFESSIONALS OF THE INDUSTRY



16 декабря 2010 года в Культурном центре ГлавУпДК при МИД РФ состоялась торжественная церемония награждения лауреатов премии «Российский Строительный Олимп-2010», а также вручение золотых и ревизионных сертификатов программы «Надежные организации строительного комплекса-2010».

По итогам заседания экспертного и общественного советов премии лауреатами признаны достойнейшие организации и профессионалы строительной отрасли российской экономики, которые своей эффективной деятельностью заслужили признание общества и государства.

Премия «Российский Строительный Олимп» (www.stroyolimp.ru) высоко престижна и давно признана в своей профессиональной сфере, в этом году ей исполнилось 14 лет. Первая ступень премии – программа «Надежные организации строительного комплекса» (НОСК) (www.stroyreestr.ru) – широко известна в среде малого и среднего предпринимательства.

По всем направлениям программа «Российский Строительный Олимп» призвана выявлять и поддерживать перспективные и надежные компании, достижения которых являются гарантом цивилизованных рыночных отношений в России. Важным моментом отмечается стремление обеспечить развитие конструктивного диалога между бизнесом и властными структурами, содействие укреплению новых деловых союзов в России и за рубежом.

Программа НОСК направлена на обеспечение стабильности и прозрачности рынка строительства, создание информационного фонда по качественным строительным работам и услугам, продвижение на рынке строительных организаций, деятельность которых отвечает высоким стандартам качества и надежности, привлечение инвестиций в строительную отрасль.

Золотой сертификат программы «Надежные организации строительного комплекса» удостоверяет успешную многолетнюю работу организации, высокое качество работ, исполнение заказов в установленные сроки, финансовую стабильность и является прямой ответственной рекомендацией для потребителей.

Программы проводятся при поддержке Правительства Москвы, администраций субъектов Российской Федерации, Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, Российского союза промышленников и предпринимателей, Российского союза строителей,

Московской международной бизнес-ассоциации, саморегулируемых организаций, профессиональных общественных объединений строительного комплекса и ряда других организаций.

Программы «Российский Строительный Олимп» и «НОСК» позволяют повышать социальный статус цивилизованного предпринимательства в глазах общественности и укрепляют позитивные тенденции в развитии российской экономики.

В связи с переходом строительной отрасли от лицензирования к саморегулированию, в 2010 году в программу включен ряд новых номинаций, ориентированных непосредственно на некоммерческие партнерства, имеющие статус саморегулируемых организаций. Среди лауреатов – ведущие региональные, динамично развивающиеся, оказывающие поддержку интересам среднего и малого бизнеса, активные саморегулируемые организации строительной отрасли.

Премия «Российский Строительный Олимп» является знаком качества в российской строительной отрасли и подтверждает высокую культуру предпринимательства, деловую активность, эффективность деятельности лауреатов. Номинанты и лауреаты премии – организации с разной историей и подходами к ведению бизнеса, но всех их объединяет неизменно высокая надежность и качество предоставляемых услуг.

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2010»

Саморегулируемые и общественные организации

НП «Балтийский строительный комплекс» (г. Санкт-Петербург) – в номинации «Наиболее динамично развивающаяся саморегулируемая организация в области строительства»;

СРО НП «ЭНЕРГОСТРОЙ» (г. Москва) – в номинации «Лидер саморегулируемых организаций в области электроэнергетического строительства»;

Ю.М. БАЖЕНОВ Лауреаты премии «Российский Строительный Олимп-2010»



НП «Балтийский строительный комплекс» – лауреат премии «Российский Строительный Олимп»



НП «Саморегулируемая организация Союз строительных компаний Урала и Сибири» – лауреат премии «Российский Строительный Олимп»

НП «Сахалинское саморегулируемое объединение строителей» (г. Южно-Сахалинск) – в номинации «Ведущая региональная саморегулируемая организация в области строительства»;

СРО НП «Проектный комплекс «Нижняя Волга» (г. Волгоград) – в номинации «Наиболее динамично развивающаяся саморегулируемая организация в области проектирования Юга России»;

НП «Саморегулируемая организация Союз строительных компаний Урала и Сибири» (г. Челябинск) – в номинации «Ведущая региональная саморегулируемая организация в области строительства»;

НП «Саморегулируемая организация Союз проектных организаций Южного Урала» (г. Челябинск) – в номинации «Ведущая региональная саморегулируемая организация в области проектирования»;

НП «Инженерные системы – монтаж» (г. Санкт-Петербург) – в номинации «За активную поддержку СРО интересов среднего и малого бизнеса»;

Ю.М. БАЖЕНОВ Лауреаты премии «Российский Строительный Олимп-2010»

СРО НП «Союз профессиональных строителей» (г. Архангельск) – в номинации «Ведущая региональная саморегулируемая организация в области строительства»;

СРО НП «Союз проектировщиков» (г. Архангельск) – в номинации «Ведущая региональная саморегулируемая организация в области проектирования»;

НП поддержки организаций строительной отрасли (г. Москва) – в номинации «Наиболее динамично развивающаяся саморегулируемая организация в области строительства»;

НП СРО в области строительства «Межрегиональный центр содействия в организации контроля качества строительных работ» (г. Москва) – в номинации «За особый вклад в развитие системы подготовки рабочих кадров»;

НП СРО по поддержке малого и среднего бизнеса в области строительства «Стройрегион-Развитие» (г. Москва) – в номинации «За особый вклад в развитие молодежного предпринимательства, поддержку интересов среднего и малого бизнеса в условиях саморегулирования»;

НП СРО «Лига проектировщиков строительного комплекса» (г. Москва) – в номинации «Ведущая саморегулируемая организация в области проектирования особоопасных, технически сложных и уникальных объектов»;



На сцене помощник президента
Российского союза строителей К. Ф. Кижель

Общероссийское межотраслевое объединение работодателей «Российский Союз строителей» (г. Москва) – в номинации «За активное продвижение и защиту интересов российских строителей в государственных и общественных структурах».

Персональные номинации

Владимир Анатольевич Чмырёв – президент НП «Балтийский строительный комплекс» – в номинации «Руководитель года» – за вклад в развитие и становление саморегулирования в РФ;

Валерий Павлович Мозолевский – генеральный директор НП «Сахалинское саморегулируемое объединение строителей» – в номинации «Руководитель года» – за вклад в создание и развитие институтов саморегулирования в России;

Артур Владимирович Коломыцын – председатель Попечительского совета НП «СРО «Волгоградские строители» – в номинации «Руководитель года» – за вклад в развитие и становление саморегулирования на территории Поволжья;

Алексей Александрович Захаров – директор НП «СРО «Волгоградские строители» – в номинации «Руководитель года» – за создание ведущей саморегулируемой организации г. Волгограда и Волгоградской области в области строительства.



Лауреат премии «Российский Строительный Олимп» В.П. Мозолевский

Ю.М. БАЖЕНОВ Лауреаты премии «Российский Строительный Олимп-2010»

Организации

ОАО «Концерн МонАрх» (г. Москва) – в номинации «Лучший ген-подрядчик» – за успешную многолетнюю деятельность, внедрение передовых технологий и использование прогрессивных методов строительства;

ЗАО «Бердский строительный трест» (г. Бердск, Новосибирская область) – в номинации «Генеральный подрядчик» – за участие в региональных проектах при строительстве социально значимых объектов Сибири, высокое качество работ, оптимальные сроки строительства и применение новых прогрессивных технологий;

ООО «Строительная компания Стратегия» (г. Москва) – в номинации «Капитальное строительство» – ведущая строительная компания Москвы, специализирующаяся на строительстве общественно значимых зданий, объектов социально-деловой сферы и жилых комплексов по индивидуальным проектам;



Диплом и почетный приз «Российский Строительный Олимп» вручены первому заместителю генерального директора ОАО «Концерн МонАрх» А.А. Белову

ООО «Глобус-СК» (г. Южно-Сахалинск) – в номинации «Капитальное строительство» – за значительный вклад в строительство социально значимых объектов Сахалинской области;

ООО «Трест Тындатрансстрой» (г. Тында) – в номинации «Дорожное строительство» – за успешную деятельность в области строительства автомобильных дорог, транспортных узлов; строительство и ввод в эксплуатацию объектов транспортной инфраструктуры Дальнего Востока, внедрение прогрессивных технологий и методов организации строительства, контроля и качества работ;

ООО «КРИСМАР-ММ» (г. Москва) – в номинации «Лидер дорожного строительства» – ведущая дорожно-строительная организация России;

ООО ПСО «Сибстройпроект» (г. Новосибирск) – в номинации «За весомый вклад в развитие строительной отрасли России»;

ООО «ЭНЕРГОГАЗКОМПЛЕКТ» (г. Набережные Челны) – в номинации «Генеральный подрядчик» – динамично развивающаяся строительно-монтажная компания по строительству сложнейших объектов нефтегазодобывающего комплекса России;

ООО СК «АТП-5» (г. Тольятти, Самарская область) – в номинации «За весомый вклад в развитие строительной отрасли Самарской области»;

ОАО «Себряковцемент» (Волгоградская область) – в номинации «Лидер в области производства цемента в России» – за производство конкурентоспособной продукции высокого качества;

ЗАО «Завод игрового оборудования № 1» (г. Москва) – в номинации «Ведущая компания в области эффективного и креативного использования новых технологий, ресурсов и времени в проектировании и производстве оборудования для детских, игровых, обучающих, спортивных площадок, садово-парковых пространств и других озеленяемых участков и территорий отдыха»;

ООО «Винербергер Куркачи» (Республика Татарстан) – в номинации «Лучший отечественный производитель керамического кирпича»;

Ю.М. БАЖЕНОВ Лауреаты премии «Российский Строительный Олимп-2010»



**Генеральный директор ЗАО «Завод игрового оборудования № 1»
Н.Н. Герасимов выступает с ответным словом**

ООО «ИНЖПРОМ» (г. Москва) – в номинации «Самая динамично развивающаяся компания в области проектирования, изготовления и монтажа металлических конструкций при строительстве уникальных и технически сложных объектов»;

ОАО «МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ» (г. Магнитогорск) – в номинации «Лидер строительной отрасли» – в честь 70-летия со дня основания организации и признания заслуг коллектива перед строительной отраслью страны;

ООО «МЕКА» (г. Самара) – в номинации «Лучшая компания года в области реализации и сервисного обслуживания среди поставщиков импортных бетонных заводов в России»;

ЗАО «Саратовоблжилстрой» (г. Саратов) – в номинации «Лучшая региональная компания в области жилищного строительства» – за большой вклад в социально-экономическое развитие Саратовской области;

ОАО «Комплекс» (г. Находка, Приморский край) – в номинации «Специальное строительство» – за 65 лет успешного созидания и развития Приморского края;

Ю.М. БАЖЕНОВ Лауреаты премии «Российский Строительный Олимп-2010»

ГОУ ВПО Московский государственный строительный университет (НИУ) (г. Москва) – в номинации «Лучший вуз России, внесший максимальный вклад в становление системы профессионального обучения руководителей и специалистов в сфере саморегулирования строительной отрасли»;

ОАО «Страховая группа МСК» (г. Москва) – в номинации «Высокопрофессиональная и динамично развивающаяся компания в области страхования гражданской ответственности и строительно-монтажных рисков членов строительных и проектных саморегулируемых организаций».

ОРГАНИЗАЦИИ-ОБЛАДАТЕЛИ ЗОЛОТЫХ СЕРТИФИКАТОВ ПРОГРАММЫ «НАДЕЖНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА-2010»

ЗАО «СпецУПК» (г. Москва);

ЗАО «Бердский строительный трест» (г. Бердск, Новосибирская область);

ЗАО «Мосфундаментстрой-6» (г. Москва);

ОАО «Прокатмонтаж» (г. Магнитогорск).



ЗАО «Бердский строительный трест» – обладатель Золотого Сертификата программы «Надежные организации строительного комплекса»

ОРГАНИЗАЦИИ-ОБЛАДАТЕЛИ РЕВИЗИОННЫХ СЕРТИФИКАТОВ ПРОГРАММЫ «НАДЕЖНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА-2010»

- ООО «ЭНЕРГОГАЗКОМПЛЕКТ» (г. Набережные Челны);
- ЗАО «Смолстром-сервис» (г. Смоленск);
- ЗАО «Лизингстроймаш» (г. Москва);
- ООО «Трест Тындатрансстрой» (г. Тында);
- ЗАО «Молния-М» (г. Балашиха, Московская область);
- ООО «КОНТАКТ-С» (г. Лениногорск, Республика Татарстан);
- ЗАО «Завод игрового оборудования №1» (г. Москва);
- ОАО «Трест № 7» (г. Пермь);
- ЗАО «Завод ЖБИ-4» (г. Ульяновск);
- ООО «ИНЖПРОМ» (г. Москва).

В 2011 году программе «Российский Строительный Олимп» исполняется 15 лет. **План мероприятий программы «Российский Строительный Олимп» на 2011 год:**

26.05.2011 г. Россия, Москва. Первая юбилейная церемония награждения лауреатов состоится в конференц-зале Государственной Третьяковской галереи.

16.10.2011–19.10.2011 гг. Швейцария, Женева. Вторая юбилейная церемония. Конференция «Опыт саморегулирования в странах Европы». С докладами выступят и примут участие в круглых столах руководители и эксперты ряда европейских СРО.

С 2011 года вводятся новые номинации, направленные на повышение престижа рабочих строительных специальностей под общим названием «Галерея строительной славы». Проблема престижа рабочих профессий существует и понимание этого происходит на уровне руко-

Ю.М. БАЖЕНОВ Лауреаты премии «Российский Строительный Олимп-2010»

водителей Российской Федерации. Например, 31 августа 2010 года на заседании Госсовета РФ Президент Д.А. Медведев заявил: «Я поддерживаю идею реализации мероприятий, которые должны способствовать повышению престижа рабочих специальностей...»

На первом этапе организации – лауреаты премии «Российский Строительный Олимп» присылают заявки и рекомендации (характеристики, развёрнутые резюме и т. д.) номинантов из числа сотрудников этих организаций, имеющих рабочие специальности (монтажники, сварщики, каменщики, плотники, крановщики и т. д.) или являющихся специалистами строительной отрасли, которые рассматриваются на Экспертном и Общественном советах программы.

На втором этапе, после утверждения списка, лауреаты приглашаются на торжественную церемонию «Российский Строительный Олимп» (проводится 2 раза в году), где им вручаются:

1. Нагрудный знак «Галерея строительный славы».
2. Именная почётная грамота.



Нагрудный знак «Галерея строительный славы»

Список лауреатов «Галереи строительной славы» печатается в официальном ежегодном каталоге «Российский Строительный Олимп», в федеральных и региональных СМИ – официальных партнерах программы.

Программы «Российский Строительный Олимп» и «Надежные организации строительного комплекса» проводятся при поддержке Правительства Москвы, администраций субъектов Российской Федерации, Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, Российского союза промышленников и предпринимателей, Российского союза строителей, Московской международной бизнес-ассоциации, саморегулируемых организаций, профессиональных общественных объединений строительного комплекса и ряда других организаций.

Мы уверены, что участие в программах «Российский Строительный Олимп» и «Надежные организации строительного комплекса» станет новым импульсом для развития, будет способствовать успеху лауреатов и преодолению последствий экономического кризиса. Приглаша-

Ю.М. БАЖЕНОВ Лауреаты премии «Российский Строительный Олимп-2010»

ем принять участие в 2011 году в юбилейной программе «Российский Строительный Олимп», в новых номинациях для рабочих и специалистов строительной отрасли.

Функции секретариата программы «Российский Строительный Олимп» закреплены за ГК «Экспертно-информационная служба Содружества». Секретариат проводит подготовительные и организационные мероприятия по проведению церемонии вручения премии, а также осуществляет практическую деятельность по ее подготовке.

Контактная информация:

ГК «Экспертно-информационная служба Содружества»

Тел./факс: (495) 789-82-86, (925) 031-80-70/76

e-mail: info@stroyolimp.ru

www.stroyolimp.ru

Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» признан лауреатом премии «Российский Строительный Олимп-2010» за активную поддержку в реализации программ «Российский Строительный Олимп» и «Надежные организации строительного комплекса», а также за заслуги в популяризации предметной области nanoиндустрии в строительстве.

Основной целью Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» является информационное обеспечение процесса создания и внедрения наукоемких технологий (прежде всего – нанотехнологической продукции) в области строительства и ЖКХ.

Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» – лауреат премии «Российский Строительный Олимп-2010»



Редакции издания удалось достичь очень многого. В каждом номере издания публикуется передовая и достоверная информация о наноматериалах и нанотехнологиях, которые уже используются или должны появиться на рынке в ближайшее время. Среди авторов – ведущие ученые и специалисты вузов, научно-исследовательских институтов и нанотехнологических центров, учреждений и предприятий, фирм-производителей продукции наноиндустрии из различных регионов России, стран ближнего и дальнего зарубежья. Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, в систему Российского индекса научного цитирования, основная информация о статьях размещается на сайте Научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru), что позволяет значительно расширить читательскую аудиторию. Интернет-журнал зарегистрирован в Регистре ISSN (International standard serial numbering) и внесен в международную систему данных по периодическим изданиям (МСДПИ) международного Центра ISSN в г. Париже (Франция). Всё это особенно актуально для молодых специалистов, соискателей ученых степеней и званий.

Растет число мероприятий, в которых Интернет-журнал принимает участие и информационную поддержку которых он осуществляет, а, соответственно, растет и авторитет издания. За активное участие в форумах, конференциях, семинарах, выставках, круглых столах по наноиндустрии и прикладным вопросам нанотехнологий, имеющих актуальное и перспективное научно-практическое значение, научный Интернет-журнал отмечен знаком Высшего инженерного совета России «Инженерная доблесть», дипломами, сертификатами и благодарностями различных профессиональных и общественных организаций. Среди них: Российское общество инженеров строительства, Национальная ассоциация наноиндустрии, Международная инженерная академия; Московский комитет по науке и технологиям, Башкирский государственный университет, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, оргкомитет выставки «Изделия и технологии двойного назначения», оргкомитет международной специализированной выставки «Нанотехнологии» и др.

Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» в 2011 году стал информационным партнером юбилейной программы «Российский Строительный Олимп», а также новых номинаций, направленных на повышение престижа рабочих строительных специальностей под общим названием «Галерея строительной славы».

Редакция издания предлагает номинантам и лауреатам программ «Российский Строительный Олимп» подписаться на Интернет-журнал, а также опубликовать материалы о своих достижениях по тематике издания.

Ознакомиться с содержанием номеров журнала и перечнем требований к оформлению материалов можно на сайте издания (www.nanobuild.ru).

По вопросам публикации материалов следует обращаться по электронной почте ([e-mail: info@nanobuild.ru](mailto:info@nanobuild.ru)).



В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

УДК 691.32

ФАЛИКМАН Вячеслав Рувимович, действительный член РИА, профессор Национального исследовательского университета МГСУ, Россия

СОБОЛЕВ Константин Геннадиевич, доцент Университета Висконсин-Милуоки, США, председатель Технического комитета ACI 236D по нанотехнологиям в бетоне

FALIKMAN Vyacheslav Ruvimovich, Full Member of REA, Professor of National Research University MSUCE, Russian Federation

SOBOLEV Konstantin Gennadievich, Associate Professor of University of Wisconsin-Milwaukee, USA, Chairman of Technical Committee ACI 236D on nanotechnologies in concrete of American Concrete Institute

«ПРОСТОР ЗА ПРЕДЕЛОМ», ИЛИ КАК НАНОТЕХНОЛОГИИ МОГУТ ИЗМЕНИТЬ МИР БЕТОНА

Часть 2

«THERE'S PLENTY OF ROOM AT THE BOTTOM», OR HOW NANOTECHNOLOGIES CAN CHANGE THE WORLD OF CONCRETE

Part 2

Современное строительство немислимо без бетона. Более 4 млрд м³ в год – таков сегодня мировой объем его производства. Бетон применяется в самых разных эксплуатационных условиях, гармонично сочетается с окружающей средой, имеет неограниченную сырьевую базу и сравнительно низкую стоимость. К этому следует добавить высокую архитектурно-строительную выразительность, сравнительную простоту и доступность технологии, возможность широкого использования местного сырья и утилизации техногенных отходов при его изготовлении, малую энергоемкость, экологическую безопасность и эксплуатационную надежность. Именно поэтому бетон, без сомнения, останется основным конструкционным материалом и в обозримом будущем.

It's quite impossible to imagine modern construction without concrete. Today the world volume of concrete being produced is more than 4 milliard of m³ per year. Concrete is used under different operational conditions, it is ecologically friendly material and it has unlimited source of raw materials and comparatively low cost.

One should also mention its high architectural and construction expression, comparative simplicity and accessibility of technology, opportunity to use widely local raw materials and anthropogenic wastes utilization in its production, low energy intensity, ecological safety and operational reliability. Undoubtedly it is the reason why concrete will remain the main building material in the foreseeable future.

Ключевые слова: бетон, нанотехнологии, поликарбоксилаты, нанодобавки для бетона, фотокатализ, нанокompозитные материалы, наноструктура, наночастицы, наномодифицированные материалы, наносиликаты, нанофибры.

Key-words: concrete, nanotechnologies, polycarboxylates, nanoadditieves for concrete, photocatalysis, nanocomposite materials, nanostructure, nanoparticles, nanomodified materials, nanosilicates, nanofibres.

В последние годы в строительной практике при изготовлении бетонов нового поколения все большее применение находят высокоэффективные поликарбоксилатные суперпластификаторы [37]. Они интенсивно исследуются многими ведущими фирмами, уже выпускающими в промышленных масштабах целый ряд подобных добавок, получивших коммерческое название «гиперпластификаторы», поскольку реальные возможности снижения водоцементного отношения (до 40 %) и разжижения бетонной смеси у них значительно выше, чем у традиционных полиметиленафталинсульфонатов (ПНС) и полиметиленаминасульфонатов (ПМС).

В основу молекулярного дизайна при создании высокоэффективных водорастворимых карбоцепных суперпластификаторов положена такая химическая модификация карбоксилсодержащих полимеров, которая позволяет ввести в эти макромолекулы длинные боковые олигоалкиленоксидные цепи через образование соответствующих сложноэфирных или амидных групп. Это обеспечивает практически неограниченные возможности контроля химического и физического поведения полимеров и их взаимодействия с цементными частицами посредством изменения длины основной и боковой цепи, электрических зарядов, плотности боковых цепей, свободных функциональных групп.

Оптимизация химической структуры эфиров поликарбоксилатов за счет применения нанотехнологий (сборки молекул заданного строения) обеспечивает лучшее использование всего вводимого количества суперпластификаторов, что заметно снижает их дозировку, а также позволяет минимизировать их чувствительность по отношению к химическому составу цемента. Так, например, уменьшение водопотребности бетонной смеси определяется электрическими зарядами и боковыми цепями, сохраняемость, связанная со скоростью адсорбции полимеров на частицах цемента, – функциональными мономерами, а развитие ранней прочности бетона – формой (конфигурацией) полимерной молекулы, в целом.

В литературе описаны многочисленные карбоцепные полимеры, по форме макромолекулы получившие название «гребнеобразных» или «звездообразных» (рис. 7).

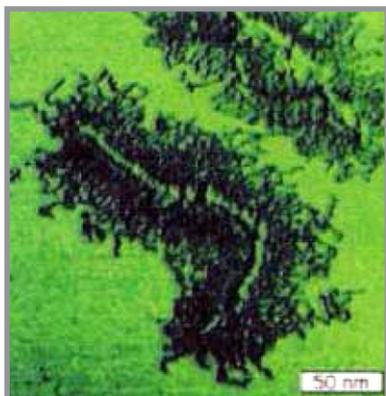


Рис. 7. Молекулы поликарбоксилатных суперпластификаторов (адаптировано из [17])

В частности, особую роль эти суперпластификаторы приобрели при изготовлении самоуплотняющихся (SCC) и самонивелирующихся (SLC) бетонных смесей, реактивных порошковых бетонов (RPC), которые открывают новый и весьма перспективный этап в технологии бетонов. Собственно, лишь с появлением поликарбоксилатных суперпластификаторов стало реальным широкое производство и применение этих модифицированных бетонов.

Важно подчеркнуть, что поликарбоксилаты адсорбируются преимущественно на гидросульфатоалюминатах, но дальнейшее фазообразование приводит к практически полному подавлению пластифицирующего действия за счет перекрывания зон стерических эффектов. Таким образом, при проектировании молекулы суперпластификаторов важно учесть конкурентные скорости адсорбции и гидратационно-фазообразования для того, чтобы обеспечить необходимую продолжительность их действия и, следовательно, сохранность бетонных смесей. Поэтому современные продукты содержат, как правило, молекулы нескольких типов, действие каждого из которых начинается в строго определенное время.

В настоящее время для контроля скорости выделения суперпластификатора в бетон в качестве основы пытаются использовать слоистые органические добавки, структура которых подобна слоистым гидроксидам, подобным гидратам трехкальциевого алюмината и четырехкальциевого алюмоферрита. Такие исследования открывают новый путь синтеза наноконкомпозитов, использующих полимерные частицы и слоистые материалы, при котором возможно контролировать влияние добавок на кинетику гидратации программированием времени их выделения из слоистых структур.

Знаковые изменения произошли в сфере разработки и применения нового поколения самоочищающихся покрытий по бетону. Важно, что последние рассматриваются сегодня в общем контексте борьбы за кардинальное снижение затрат и рабочего времени на обслуживание, ремонт и восстановление конструкций сложных объектов. Среди выпу-

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

скаемых рядом немецких и испанских фирм с конца 90-х годов продуктов, получаемых на основе нанотехнологий, выделяются покрытия для полной гидрофобизации поверхностей, для предотвращения ущерба от граффити, для ликвидации потенциальных источников биоповреждений – плесени, грибов, мхов, лишайников.

Особую группу составляют высокопрочные, высокоэластичные и ударостойкие покрытия, которые одновременно стойки к химическим воздействиям и защищают железобетонные конструкции от коррозии.

Нанотехнологии играют все большую роль в решении многих проблем, связанных с охраной окружающей среды [38].

Интересен опыт применения сенсбилизированного на основе нанотехнологий диоксида титана. Под воздействием ультрафиолета модифицированный TiO_2 работает как фотокатализатор, выделяя атомарный кислород из паров воды или атмосферного кислорода. Выделенного активного кислорода достаточно для окисления и разложения органических загрязнений, дезодорирования помещений, уничтожения бактерий.

К настоящему времени строительные материалы, содержащие добавки TiO_2 -наночастиц, широко применяются в цементных красках, специальных цементах, строительных растворах, дорожных покрытиях, как бетонных, так и битумных, самоочищающихся материалах и конструкциях, воздухоочищающих материалах и конструкциях, антибактериальных материалах и конструкциях, составах и отделочных материалах для наружных и внутренних работ.

Особенно распространено применение таких светочувствительных катализаторов при формировании самоочищающихся поверхностей бетона за счет открытого явления супергидрофильности, что позволяет поддерживать эстетический вид построенных объектов неизменным в течение продолжительного времени.

Первое применение цементсодержащих фотокаталитических материалов с самоочищающимися свойствами относится к 1996 году, когда фирма Italcementi приняла участие в строительстве церкви Dives in Misericordia в Риме (завершено в 2003 году). Этот проект предполагал возведение сложной конструкции из трех огромных белых парусов, собираемых из сборного железобетона. Такое символическое и высокопрестижное здание потребовало использования уникального по своим свойствам бетона, который, кроме высокой прочности и долговечности,

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

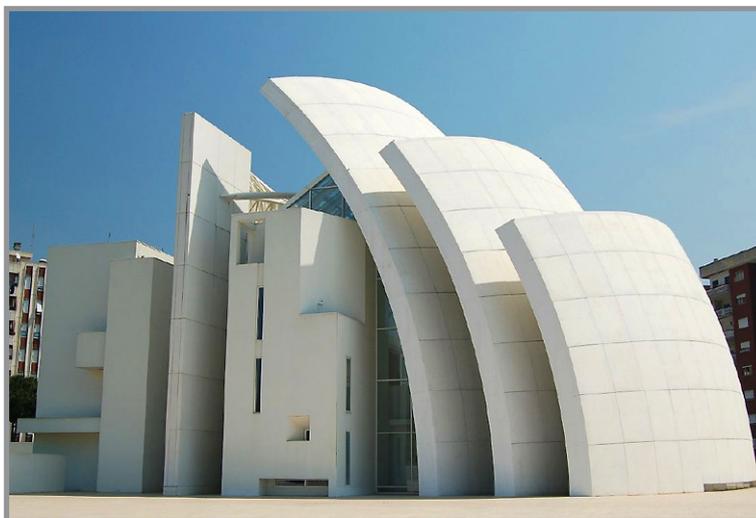


Рис. 8. Церковь Jubilee Church в Риме
(«самоочищающийся» бетон)

должен был неограниченно долго сохранять белый цвет благодаря самоочищающимся свойствам поверхности (рис. 8).

После завершения строительства церкви в Риме фотокаталитические цементы (Bianco TX Millennium) были использованы в других престижных европейских архитектурных проектах, прежде всего, во Франции, например, Cite de la Musique в Шамбери (завершено в 2003 году), Hotel de Police в Бордо, Saint John Court в Монте-Карло (Монако), а также школы в городе Мортара, Италия (1999 год) и в Бельгии. Кроме того, были разработаны составы цементных красок, содержащие фотокатализаторы, которые широко применяются в Италии при строительстве жилых зданий.

Цементные материалы, содержащие TiO_2 , интересны не только из-за своих свойств самоочищения. Проводимые исследования показывают, что такие материалы имеют хороший потенциал при контроле городского загрязнения. Среди загрязнителей, которые могут быть уничтожены фотокаталитической системой TiO_2 /цемент, можно назвать NO_x , SO_x , NH_3 , CO, летучие органические углеводороды, такие как бензол и толуол, органические хлориды, альдегиды и конденсированные ароматические соединения.

В этой связи крайне важна была разработка европейского проекта PICADA (Photocatalytic Innovative Coverings Applications for De-pollution Assessment), в рамках которого определялась стратегия,

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

направленная на снижение загрязнения окружающей среды за счет использования строительных материалов, содержащих фотокатализаторы на основе наночастиц TiO_2 .

Итальянская компания Italcementi несколько лет назад начала продажу цемента с фотокаталитической активностью, который способен активно поглощать выхлопные газы автомобилей. Этот цемент, получивший название TX Active[®], способен сорбировать до 40 % вредных газов, содержащихся в воздухе. Его разработка продолжалась более десяти лет.

В Японии, Италии, Франции, Бельгии и Голландии были проведены многочисленные исследования бетона, приготовленного с применением нанокатализаторов. Такая апробация проходила, например, у шоссе близ Милана, где интенсивность дорожного движения составляет 1 200 транспортных единиц в час. Испытания показали, что в безветренную погоду новый материал способен поглощать до 65 % диоксида азота и монооксида углерода. Установлено также, что в солнечный летний день при скорости ветра 0,7 м/с поверхностью покрытия (около 6000 м²) поглощалось до 50 % оксидов азота. При этом фотокаталитическая активность покрытия сохранялась и через год после его укладки. Аналогичный бетон уже использован при постройке некоторых крупных объектов, в том числе новой штаб-квартиры компании Air France в парижском аэропорту имени Шарля де Голля. В центре города Бергамо (Италия), с использованием защитных бетонных плит (12000 м²) в сентябре 2006 года была реконструирована улица с интенсивным транспортным движением. Фотокаталитические материалы были применены на объектах строительства в городах Фулда (Германия, 2006) и в Антверпен (Бельгия, 2005). Еще одно наглядное место применения фотокатализа – станция метро «Porte de Vanves» в Париже (Франция). В Японии фотокаталитические цементные материалы широко используются в аэропортах (например, в конструкциях аэропорта Ханеда) для контроля содержания вредных загрязнений в воздухе. Мониторинг показал, что эти материалы снизили содержание NO_x даже в зимних условиях на 40 %.

Оценка общей площади фотокаталитически активных поверхностей, реализованных в Италии с цементсодержащими материалами, только в 2006 году составила примерно 400000 м², в т. ч. в горизонтальном исполнении (дорожные одежды, промышленные полы, поверхностные слои износа и т. д.) – около 200 000 м².

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

Наноразмерные тонкие пленки диоксида титана также используются в качестве фотокаталитических покрытий в различных строительных материалах, контролирующих загрязнение окружающей среды, в том числе и по бетону.

По данным ВСС, в 2007 году общее потребление материалов на основе тонких пленок диоксида титана составляло около 2 480 тонн на сумму \$49,6 млн. С учетом существующего производственного потенциала наноматериалов на основе диоксида титана, используемых для производства тонких пленок, производители нанокаталитических материалов готовятся к значительному увеличению спроса. Опубликованные планы развития японских компаний Toshiba и Showa Denko говорят о том, что к 2014 году они ожидают увеличения объема рынка до \$80 млн.

В ближайшие годы благодаря быстроразвивающимся нанотехнологиям можно также ожидать развития следующих нанопродуктов, относящихся к технологии бетона:

- катализаторы для синтеза и ускорения гидратации обычных цементов;
- добавки для супертонкого помола и механохимической активации цементов;
- новое поколение суперпластификаторов для «абсолютного контроля подвижности» и резкого снижения расхода воды;
- вяжущие с наночастицами, наностержнями, нанотрубками (включая одностенные нанотрубки), наноамортизаторами, наносистемами или нанопружинами;
- вяжущие с улучшенными/наномоделированными внутренними связями между продуктами гидратации;
- вяжущие, модифицированные наночастицами полимеров, их эмульсиями или полимерными нано пленками;
- вяжущие с контролируемой степенью увлажнения и контролируемым процессом образования микротрещин;
- экологические вяжущие, модифицированные наночастицами и произведенные при значительном сокращении объема клинкера (до 10–15 %), или вяжущие на основе альтернативных систем (MgO, фосфаты, геополимеры, гипс);
- биоматериалы (включая имитирующие структуру и свойства раковин моллюсков);

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

- композиты на основе цемента, армированные новыми волокнами с нанотрубками, а также волокнами с нанооболочками (для улучшения связей, коррозионной стойкости, придания новых свойств материалу, таких как электропроводности и т. п.);
- композиты на основе цемента с чрезвычайно высокой прочностью, растяжимостью и твердостью;
- материалы чрезвычайно высокой долговечности на основе цемента с модифицированной нано- и микроструктурой;
- материалы, способные к самовосстановлению, и новые технологии ремонта;
- материалы с контролируемой электропроводностью и деформативностью, безусадочные материалы и материалы с низким температурным расширением;
- «умные» материалы, такие как материалы с сенсорикой и заданными реакциями на температурные воздействия, влажность, напряжения.

Выводы

Очевидно, что нанотехнологии уже изменили и будут продолжать менять наши взгляды, ожидания и возможности в области контроля материального мира. Подобные изменения определенно оказывают влияние на строительство и промышленность строительных материалов. Последние главные достижения включают возможность наблюдать структуру на атомном уровне и вести измерения прочности и твердости микро- и нанофаз композитных материалов, открытие высокоупорядоченной кристаллической наноструктуры «аморфного» геля C-S-H, применение наномодифицированных слоев для защиты углеродистой стали против коррозии, улучшение теплоизоляции оконных стекол и т. д. В числе новых наномодифицированных полимеров – высокоэффективные суперпластификаторы для бетона и высокопрочные волокна с исключительной способностью к абсорбции энергии. Наночастицы, такие как диоксид кремнезема, с высокой эффективностью применяются в качестве добавок для полимеров и бетона, улучшая, например, свойства высокопрочного и самоуплотняющегося бетона с повышенной удобоукладываемостью и прочностью.

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

Портландцемент, один из самых широко потребляемых человечеством материалов, имеет огромный, но, в то же время, не до конца исследованный потенциал. Более глубокое понимание и точный инжиниринг свойств чрезвычайно сложной структуры цементсодержащих материалов на наноуровне, безусловно, приведет к рождению нового поколения бетонов – более прочных и долговечных, с заданными свойствами, устойчивых к нагрузкам, обладающих, возможно, целым спектром новых свойств, таких как электропроводность, способность отвечать на изменение температуры, влажности, напряжения. Эти новые бетоны будут одновременно экологически чистыми, «дружественными» к окружающей среде, эффективными с точки зрения себестоимости и энергоемкости, т. е. демонстрирующими именно те свойства, которые будут отвечать потребностям современного общества. Нановяжущие или наномодифицированные материалы на основе цемента могут оказаться очередным прорывом в этом направлении.

Нанотехнологии все еще находятся на пути от фундаментальной науки к промышленным предприятиям, сегодня полномасштабное практическое применение технологии, в особенности в строительстве, чрезвычайно ограничено. Однако высочайший потенциал нанотехнологий, с точки зрения улучшения свойств обычных материалов и процессов, является чрезвычайно перспективным.

Нами приведены только некоторые примеры и общие принципы развития нанотехнологий в бетоне и железобетоне. В ближайшем будущем следует ожидать их проявление в производстве высококачественных ультра- и нанодисперсных порошков со стабильным химическим, фазовым и гранулометрическим составом, в разработке новых видов армирующих элементов (нитевидных кристаллов, волокон, микросфер, дисперсных частиц), в создании новых бездефектных особо высокопрочных реактивных порошковых бетонов, термостойких композиционных материалов, материалов с различной электропроводимостью, наносистем для вредных производств и ядерной энергетики, в развитии научных основ проектирования специализированного технологического оборудования с автоматизированными системами контроля качества цементных композитов.

Механохимия и нанокатализ должны изменить лицо современной цементной индустрии за счет значительного снижения температуры клинкерообразования и даже, возможно, реализации «холодного об-

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

жига» клинкерных минералов в механохимических реакторах. Можно ожидать разработку новых «эко-вяжущих», модифицированных наночастицами и производимых с существенным уменьшением содержания клинкерных компонентов, или альтернативных вяжущих систем, основанных на оксиде магния, фосфатах, геополимерах, гипсах и т. д. Фундаментальные исследования помогут создать вяжущие с усиленными/нанозаданными внутренними связями между продуктами гидратации.

Не за горами появление материалов с контролируемой электропроводностью, деформативными характеристиками и низким термическим расширением, «умных» материалов, например, датчиков для мониторинга температуры, влажности, напряжений, «биоимитаторов» с уникальными свойствами.

Природа, вообще говоря, предоставляет безграничные возможности для совершенствования строительных материалов. Так, например, добавление в бетон с водой затворения определенного вида анаэробных микроорганизмов (типичный нанообъект) позволяет уже сегодня резко снизить проницаемость цементно-песчаной матрицы за счет кольматации пор продуктами их жизнедеятельности и до 25 % повысить ее прочность [43].

Понятно, почему дальнейшее развитие бетоноведения как науки тесно связано с новыми представлениями и требованиями, которые, правда, часто усиливаются экономическими критериями (кстати, не только дешевизной, но и надежностью).

Завершая очень краткий анализ теперешнего состояния исследований и применения нанотехнологий в бетонах, хочется привести слова директора отдела исследований Национального исследовательского совета Канады Карла Б. Крауфорда:

« ... Из всех современных материалов бетон – один из наиболее древних и изменчивых, а вместе с тем – и наименее изученных... »

А это значит, что нас ждут еще и прекрасные открытия, и блестящие инженерные находки. Современный прогресс в области нанотехнологий позволяет надеяться, что уже в наступившем десятилетии многие задачи, на сегодня представляющиеся фантастическими, будут успешно решены.

Уважаемые коллеги!

При использовании материала данной статьи просим делать библиографическую ссылку на неё:

Фаликман В.Р., Соболев К.Г. «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона. Часть 2 // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2011, Том 3, № 1. С. 21–33. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2011.pdf (дата обращения: __ __ __ __).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Falikman V.R., Sobolev K.G. «There's plenty of room at the bottom», or how nanotechnologies can change the world of concrete. Part 2. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 1, pp. 21–33. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2011.pdf (Accessed __ __ __ __). (In Russian).

Библиографический список / References:

1. *Bhushan B.* (Ed.) Handbook of Nanotechnology, Springer, 2004.
2. *Gann D.* A Review of Nanotechnology and its Potential Applications for Construction, SPRU, University of Sussex, 2002.
3. *Whatmore R.W. and Corbett J.* Nanotechnology in the Marketplace / Computing and Control Journal, June, 1995, p. 105–107.
4. *Atkinson W.I.* Nanocosm – Nanotechnology and the Big Changes Coming From the Inconceivably Small, AMACOM, p. 36–39.
5. *Poole C.P. and Owens F.J.* Introduction to Nanotechnology. John Wiley and Sons, 2003.
6. *Klabunde K.J.* (Ed.) Nanoscale Materials in Chemistry. John Wiley and Sons, 2001.
7. *Cortie M.* The Weird World of the Nanoscale Gold /Gold Bulletin, World Gold Council, London, V. 37, № 1–2, 2004.
8. *Liu H.B., Ascencio J.A., Perez-Alvarez M.* et al. Surface Science, 491, 2001, p. 88.
9. *Dick K., Dhanasekaran T., Xhang Z.* et al. Am. Chem. Soc., 124(10), 2002, p. 2312.
10. *Wilson M., Smith K.K.G., Simmons M.* et al. Nanotechnology – Basic Science and Emerging Technologies. Chapman & Hall/CRC, 2000.
11. *Trtik P., Bartos P.J.M.* Nanotechnology and concrete: what can we utilize from the upcoming technologies? / Proceeding of the 2nd Annamaria Workshop: Cement & Concrete : Trends & Challenges, 2001, p. 109–120.

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

12. Scottish Centre for Nanotechnology in Construction Materials, <http://www.nanocom.org>.
13. Dalton A.B., Collins S., Razal S.J. et al. Continuous carbon nanotube composite fibers: properties, potential applications, and problems. *J. Mater. Chem.*, 14, 2004, p.1–3.
14. Arrard G.S., Glyde J.C., Goltner C. *Nature*, 378, 1995, p. 366–368.
15. Beaudoin J.J. Why Engineers Need Materials Science / *Concrete International*, V. 21, № 8, 1999, p. 86–89.
16. Plassard C., Lesniewska E., Pochard I. et al. Investigation of the surface structure and elastic properties of calcium silicate hydrates at the nanoscaled / *Ultramicroscopy*, V. 100, № 3–4, 2004, p. 331–338.
17. Corradi M., Khurana R. and Magarotto R. Controlling Performance in Ready Mixed Concrete / *Concrete International*, V. 26, № 8, 2004, p. 123–126.
18. Ferrada M.G., Escobar M., Dominguez W. et al. U-Silice ISO-14001: Silice a Favor del Medio Ambiente/ XIV Jornadas Chilenas del Hormigon, Valdivia, Chili, 2003.
19. Collepari M., Ogoumah-Olagot J.J., Skarp U. et al. Influence of Amorphous Colloidal Silica on the Properties of Self-Compacting Concretes Proceedings of the International Conference. Challenges in Concrete Construction – Innovations and Developments in Concrete Materials and Construction, Dundee, UK, 2002, p. 473–483.
20. Collepari M., Collepari S., Skarp U. et al. Optimization of Silica Fume, Fly Ash and Amorphous Nano-Silica in Superplasticized High-Performance Concretes / Proceedings of 8th CANMET / ACI International Conference on Fly Ash, Silica Fume, Slag and Natural Pozzolans in Concrete, SP-221, Las Vegas, USA, 2004, p. 495–506.
21. Li H., Xiao H-G., Yuan J. et al. Microstructure of cement mortar with nano-particles / *Composites: Part B*, 35, 2004, p. 185–189.
22. Kang S., Hong S.-I., Choe C.-R. et al. Preparation and characterization of epoxy composites filled with functionalized nanosilica particles obtained via sol-gel process / *Polymer*, 42, 2001, pp. 879–887.
23. Li G. Properties of high-volume fly ash concrete incorporating nano-SiO₂ / *Cement and Concrete Research*, 34, 2004, pp.1043–1049.
24. Batrakov V. and Sobolev K. Multicomponent Cement Based Superplasticized High Strength Concretes: Design, Properties and Optimization / 5th CANMET/ACI International Conference on Fly Ash, Silica Fume, Slag and Natural Pozzolans in Concrete, USA, 1995, p. 695–710.
25. Li H., Xiao H-g, Ou J-p. A study on mechanical and pressure-sensitive properties of cement mortar with nanophase materials / *Cem Concr Res.*, 2004. 34(3), p. 435–8.
26. Li Z., Wang H., He S. et al. Investigations on the preparation and mechanical properties of the nano-alumina reinforced cement composite / *Mater Lett*, 2006; 60(3), p. 356–9.
27. Chang T-P, Shih J-Y, Yang K-M. et al. Material properties of Portland cement paste with nano-montmorillonite / *J. Mater. Sci.*, 2007; 42(17), p. 7478–87.
28. Kuo W-Y, Huang J-S., Lin C-H. Effects of organo-modified montmorillonite on strengths and permeability of cement mortars / *Cem. Concr. Res.*, 2006; 36(5), p. 886–95.
29. Li H, Xiao H-g, Yuan J., Ou J. Microstructure of cement mortar with nanoparticles / *Compos B Eng.*, 2004; 35(2), p. 185–9.
30. Morsy M.S., Aglan H.A., Abd El. et al. Nanostructured zonalitecementitious surface compounds for thermal insulation / *Construct Build Mater.*, 2009. 23(1), p. 515–21.

В.Р. ФАЛИКМАН, К.Г. СОБОЛЕВ «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона

31. *He X., Shi X.* Chloride permeability and microstructure of Portland cement mortars incorporating nanomaterials /Transport Res Board Record: J Transport Res Board, 2008(2070), p. 13–21.
32. *Siddique R., Klaus J.* Influence of metakaolin on the properties of mortar and concrete: a review / Appl Clay Sci ., 2009; 43(3–4), p. 392–400.
33. *Birgisson B., Beatty C.L.* Nanomodified concrete additive and high performance cement paste and concrete therefrom / International application number: PCT/US2007/073430. International filling date: 13.07.2007.
34. *Lindgreen H., Geiker M., Kroyer H.* et al. Microstructure engineering of Portland cement pastes and mortars through addition of ultrafine layer silicates / Cem Concr Compos., 2008; 30(8), p. 686–99.
35. *Kroyer H., Lindgreen H., Jacobsen H.J.* et al. Hydration of Portland cement in the presence of clay minerals studied by ²⁹Si and ²⁷Al MAS NMR spectroscopy / Adv Cement Res., 2003; 15. p. 103–12.
36. Proceedings of «The 3rd International Conference on Construction Materials: Performance, Innovations and Structural Implications» (Eds: N. Banthia, T. Uomoto, A. Bentur and S.P. Shah).
37. *Falikman V.R.* Polycarboxylated hyperplasticizers: yesterday, today, tomorrow / Popular Concrete Science, № 2, 2009, p. 88–92.
38. *Falikman V.R., Vainer A.Y.* Photocatalytic active building materials with nanoparticles of titanium dioxide – new concept of improving megalopolis ecology. In collection: Problems of nanotechnologies application in construction. – Moscow: MSUCE, 2009. 120 p., p. 35–49.
39. *Jennings H.M.* A model for the microstructure of calcium silicate hydrate in cement paste / Cement and Concrete Research 30 (1), 2000, p. 101–116.
40. *Ulm F.-J.* Chemomechanics of Concrete at Finer Scales / Materials and Structures. Vol. 36, August-September 2003, p. 426–438.
41. *Vandamme M., Ulm F.-J.* Nanogranular origin of concrete creep / Ed. by Zdenek P. Bazant. Northwestern University, Evanston, IL, May 14, 2009.
42. *Richardson I.G.* Tobermorite/jennite- and tobermorite/calcium hydroxidebased models for the structure of C–S–H: applicability to hardened pastes of tricalcium silicate, [beta]-dicalcium silicate. Portland cement, and blends of Portland cement with blast-furnace slag, metakaolin, or silica fume / Cem.Concr. Res., 2004; 34(9), p. 1733–77.
43. *W. De Muynck, N. De Belie, W. Verstraete.* Microbial carbonate precipitation in construction materials: a review / Ecol. Eng., 36(2), 2010, p. 118–136.

Контакты / Contact:

**e-mail: vfalikman@yandex.ru
e-mail: k.sobolev@gmail.com**

ФОРУМ «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2011» В СОЧИ – ЭФФЕКТИВНАЯ ДЕЛОВАЯ ПЛОЩАДКА

FORUM «STROYINDUSTRIA-2011» IN SOCHI – EFFECTIVE BUSINESS PLATFORM

С 26 по 29 апреля 2011 года в г. Сочи, в выставочных павильонах у Морского порта пройдет IX Строительный форум «Стройиндустрия-2011», в рамках которого будут представлены отраслевые разделы: архитектура, строительство, благоустройство; спортивные объекты – проектирование, строительство, реконструкция; климатические системы; энергоснабжение и электротехника; стройспецтехника; загородное домостроение; дизайн экстерьера и интерьера, ландшафтный дизайн, экология.

Ежегодный Строительный форум «Стройиндустрия» сегодня – одно из авторитетных профильных мероприятий на юге России, объединяющее специалистов отрасли из большинства регионов Российской Федерации и зарубежья и представляющее новейшие технологии и материалы для строительного комплекса региона.

В своем приветственном слове к участникам и гостям форума «Стройиндустрия-2010» заместитель руководителя Департамента Краснодарского края по реализации полномочий при подготовке Зимних Олимпийских игр 2014 года Алексей Николаевич Шеян отметил: «Город Сочи находится на решающем этапе своего олимпийского развития, когда подготовка к приему Олимпиады 2014 года вступает, пожалуй, в наиболее активную и ответственную фазу. Демонстрируемые технические и технологические новинки, новые возможности их практического применения сегодня для города Сочи приобретают особую актуальность. Ведь уже меньше чем через четыре года он должен предстать перед всем миром в блистательном виде, какой подобает быть столице первых в истории России зимних Олимпийских игр».

Именно такая высокая планка – проведение лучших спортивных состязаний в истории олимпийского движения, государственные гарантии проекта, глубокая заинтересованность всего мирового сообщества в его реализации делают город Сочи уникальной площадкой, на которой в ближайшие годы предстоит создать самую современную транспортную, инженерную и спортивную инфраструктуру, возвести многочисленные объекты индустрии гостеприимства, здравоохранения и городского хозяйства.

Деловая программа в рамках Строительного форума традиционно привлекает внимание специалистов со всего Южного федерального округа. Проведение в течение четырех дней конференций, круглых столов, семинаров и мастер-классов позволяет специалистам узнать все новости строительного бизнеса, обсудить проблемы, услышать компетентное мнение и составить прогноз развития отрасли на ближайшее время. Именно на сочинской выставке презентуют свои новейшие материалы и оборудование ведущие российские и зарубежные производители, проходят успешные деловые переговоры, реализуются совместные проекты по развитию региональной инфраструктуры.

Состоявшийся в сентябре 2010 года Международный инвестиционный форум Сочи определил ставку на развитие города по всем направлениям. Основная задача, стоящая как перед государством, так и частным бизнесом – обеспечение своевременного строительства и благоустройства Олимпийской столицы 2014 года на самом высоком уровне. Строительный форум «Стройиндустрия-2011» нацелен на решение именно этой задачи, собирая под своими сводами ведущих производителей и дистрибьюторов строительной отрасли. Ежегодно в работе форума принимают участие более 200 компаний, которые предлагают свои разработки для достижения столь масштабной цели.

Среди участников экспозиции – зарубежные (Австрия, Германия, Бельгия, Италия, Турция, Финляндия, Украина), российские (Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Саратов, Самара, Тольятти, Пермь, Ростов-на-Дону, Краснодар, а также Ульяновская, Тульская, Ярославская, Волгоградская, Челябинская области) и компании из других регионов.

Мероприятие с каждым годом подтверждает статус эффективной деловой площадки – растет качественный и количественный состав участников, расширяется тематика обсуждаемых вопросов в деловой

программе форума, сохраняется интерес со стороны посетителей мероприятия. В 2010 году 92 % экспонентов считали участие в форуме эффективным, 21 % – достиг своих целей полностью, частично достигли поставленных целей – 43 %, на стадии переговоров – 26 % участников; среди посетителей – 21 % составляют руководители строительных компаний, 35 % – ведущие специалисты, 10 % – архитекторы и проектировщики.

Проект состоится при поддержке администрации Краснодарского края, администрации города Сочи, Городского собрания Сочи, ТПП г. Сочи, Союза строителей (работодателей) Кубани, Союза строителей города Сочи, сочинской городской организации «Союз архитекторов России».

Организатор форума:

Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»

Контакты / Contact:

Тел./факс: (8622) 648-700, 642-333, (495) 745-77-09,

www.sochi-expo.ru

Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» осуществляет информационную поддержку IX Строительного форума «Стройиндустрия-2011». Редакция издания приглашает специалистов к участию в мероприятиях, а также к опубликованию материалов по тематике Интернет-журнала. Подписаться на издание, ознакомиться с содержанием номеров журнала и перечнем требований к оформлению статей можно на сайте издания (www.nanobuild.ru). По вопросам публикации материалов следует обращаться по электронной почте (e-mail: info@nanobuild.ru).



ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ
РОССИЙСКИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ОЛИМП-2010

26-29 АПРЕЛЯ 2011

СОЧИ, Павильоны у Морпорта

2011
Индустрия



IX СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

СТР

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ
ВЫСТАВКИ



АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО. БЛАГОУСТРОЙСТВО. ЖКХ



СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ — ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ОСНАЩЕНИЕ



КЛИМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ТЕПЛО-, ГАЗО-, ВОДОСНАБЖЕНИЕ



ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



СТРОЙСПЕЦТЕХНИКА. ДОРОГА. ТОННЕЛЬ



ДОМ. ДАЧА. КОТТЕДЖ. ДЕРЕВЯННОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН.



ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА, ЭКСТЕРЬЕРА. ДЕКОР



ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Генеральный информационный спонсор:



Специальный информационный партнер:



Главный информационный партнер:



Генеральный интернет-партнер:



Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»
Тел./факс: (8622) 648-700, 642-333, (495) 745-77-09

e-mail: stroyka@sochi-expo.ru; www.sochi-expo.ru

Официальный спонсор: Группа компаний «Ивент-Сервис»



М.А. АНАНЯН VII Научно-практическая конференция «Нанотехнологии – производству 2010»

АНАНЯН Михаил Арсенович, генеральный директор ЗАО «Концерн «Наноиндустрия», президент Национальной ассоциации наноиндустрии, академик РАЕН, член редакционного совета Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве», доктор технических наук, Россия

ANANYAN Mikhail Arsenovich, Director General of CC «Concern «Nanoindustry», President of National Association of Nanoindustry, Member of RANS, Member of Editorial Council of Internet Edition «Nanotechnologies In Construction: A Scientific Internet-Journal», Doctor of Engineering, Russian Federation

VII НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «НАНОТЕХНОЛОГИИ – ПРОИЗВОДСТВУ 2010» УБЕДИТЕЛЬНО ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛА АКТУАЛЬНОСТЬ И ПОЛЬЗУ ВСТРЕЧ РАЗРАБОТЧИКОВ СФЕРЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ

VII THEORETICAL AND PRACTICAL CONFERENCE «NANOTECHNOLOGIES FOR MANUFACTURE 2010» PROVED THE IMPORTANCE AND BENEFIT OF THE MEETINGS BETWEEN DEVELOPERS OF NANOTECHNOLOGICAL SPHERE AND PRODUCTION SPECIALISTS.

VII Научно-практическая конференция «Нанотехнологии – производству 2010», проходившая с 1 по 3 декабря в наукограде Фрязино, собрала ведущих ученых и специалистов различных отраслей промышленности из России, Украины, Казахстана, Латвии и Германии, заинтересованных в практическом внедрении достижений нанотехнологий и создании производств конкурентоспособной продукции на их основе.

VII Theoretical and Practical Conference «Nanotechnologies for manufacture 2010» which took place on 1–3 December in innovative city Fryazino, gathered the leading scientists and specialists from different industries from Russia, Ukraine, Kazakhstan, Latvia and Germany interested in practical application of nanotechnological achievements and creation of competitive production based on it.

Ключевые слова: конференция, нанотехнологии, производство, нанопродукты, наноструктурированные покрытия, нанотрубки, нанопористые матрицы, наностержни, нановолокна, нанопроволока, нанопластины, нанодобавки.

Key-words: conference, nanotechnologies, production, nanoproducts, nanostructured coatings, nanotubes, nanoporous matrixes, nanocores, nanofibers, nanowire, nanoplates, nanoadditives.

На конференции присутствовали около ста пятидесяти представителей из 40 городов России и других стран. В работе конференции приняли участие учёные из 10 институтов Российской академии наук, 14 отраслевых научно-исследовательских институтов, 16 высших учебных заведений и специалисты 42 промышленных предприятий и фирм.



Приветственное письмо в адрес конференции прислал президент торгово-промышленной палаты РФ Е.М. Примаков.

Пленарное заседание началось с приятного момента: собравшиеся поздравили директора ИРЭ РАН, академика Российской академии наук Юрия Васильевича Гуляева с получением медали ЮНЕСКО за развитие нанонауки и нанотехнологий.

В приветственном выступлении глава администрации г. Фрязино Владимир Васильевич Ухалкин отметил, что конференция «Нанотехнологии – производству» уже седьмой год успешно достигает своей главной цели – способствует деловому сотрудничеству ученых, промышленников и инвесторов, направленному на получение принципиально новых видов продукции, улучшение качества жизни людей путем практического использования нанотехнологий, рассказал о важных научных достижениях предприятий города в сфере нанотехнологий.

Академик РАН Юрий Васильевич Гуляев в своём выступлении отметил, что именно наукоград Фрязино вносит большой вклад в развитие нанотехнологий. Город – историческая основа для очень многих начинаний в области электроники, нанонауки и нанотехнологий. Особое внимание в выступлении было уделено проекту «Сколково». Выступающий считает, что Сколково – это не Силиконовая долина. Организационно этот проект создаётся «сверху», а Силиконовая долина была

создана «снизу» – по инициативе Стэнфордского университета, имевшего большой земельный участок и нереализованные проекты. Далее он сообщил, что создан экспертный совет, в который вошли 16 человек из Российской Федерации и 10 – из других стран. Произошло разделение по направлениям. На заседании у Президента РФ Д.А. Медведева было высказано предложение по «Большому Сколково», охватывающему все научные центры страны. Государством на развитие проекта уже выделено 18 миллиардов рублей. Будет конкурс проектов. Поданы уже 240 проектных заявок, но все они отвергнуты. В будущих конкурсах будет приветствоваться кооперация с зарубежными специалистами. В заключение Ю.В. Гуляев отметил, что конференция «Нанотехнологии – производству» носит глобальный, междисциплинарный характер. Ежегодно на нее съезжаются представители различных отраслей науки – физики, химики, биологи и многие другие. Поэтому мероприятие имеет большое практическое значение и не зря проводится во Фрязино уже в седьмой раз.

Президент Всероссийской ассоциации качества, председатель Торгово-промышленной палаты РФ по качеству продукции Геннадий Петрович Воронин высказал озабоченность состоянием дел по модернизации экономики и привёл следующие цифры, характеризующие долю наукоёмкой продукции в отдельных странах: США – 36 %, Германия – 16 %, РФ – 0,3 %. В России зарегистрировано в 10 раз меньше патентов, чем в 80-х годах. Выступающий отметил, что в своей инвестиционной политике государство уделяет недостаточно внимания базовой отрасли – машиностроению. Это говорит о том, что необходима разъяснительная работа среди тех, кто принимает ответственные решения.

«Что такое нанотехнологии для города Фрязино и его предприятий? – с таким вопросом обратился к присутствующим **генеральный директор ФГУП «НПП «Исток» Александр Анатольевич Борисов**. – Для предприятий электроники, особенно СВЧ-электроники, а также для предприятий микроэлектроники в области СВЧ это основа всего. Они были основой даже в те времена, когда нанотехнологии были неизвестны, потому что все то, что делается на предприятиях наукограда Фрязино, является наукоёмким. Сегодня «Исток» ориентирован на развитие нанотехнологий, позволяющих создавать перспективные средства СВЧ-электроники, например, приемопередающие модули, монолитные интегральные схемы в диапазоне до 40 гигагерц. В этом году предпри-

ятие вышло на хороший международный уровень в технологии гетероструктур арсенида галлия. Сегодня на основе разработанных базовых технологий идет освоение конкретных радиоэлектронных устройств в серийном производстве. У предприятия есть предложения и для «Сколково», но для их подготовки необходимо утвердить Положение о конкурсе».



Утреннюю сессию открыл доклад «Национальная ассоциация наноиндустрии – горизонты роста» **президента Национальной ассоциации наноиндустрии М.А. Ананяна**, который основное внимание уделил современному состоянию и проблемам развития отечественной наноиндустрии, главная среди которых на сегодня – отсутствие в стране внутреннего рынка нанопродукции.

Причина этого – в незаинтересованности большинства руководителей машиностроительного комплекса, энергетики, агропрома, промышленности строительных материалов, транспортного и жилищного хозяйства в использовании потенциала нанотехнологий. Между тем, участниками ассоциации получены впечатляющие результаты по созданию образцов нанопродукции и специального технологического оборудования, а в ряде случаев – по организации опытно-промышленного и промышленного производства. В частности, ООО «Нанокompозит» г. Саратов разработал технологию получения наноразмерных структур полититаната калия, спектр применения которых охватывает получение высокопрочной керамики, огнестойких строительных материалов, упрочненных алюминиевых и титановых сплавов, ультратонких фильтров для очистки воды и другой продукции. Подобными же примерами диверсификации нанопродукции являются: производство широкого ассортимента углеродных наноматериалов на базе Тамбовского государственного технического университета, работы Наноцентра Томского политехнического университета по созданию промышленного производства изделий сложной формы из нанокерамики, разработанные в ГОСНИТИ гидротермальные, плазмохимические, электродуговые, газодинамические методы получения наноструктурированных покрытий, нанопористых матриц и других нанопродуктов, производство Кон-

церном «Наноиндустрия» нанодисперсных противоизносных составов и наночастиц серебра. Значительный технологический задел создан за последние годы участниками ассоциации – институтами Российской академии наук. Институтом химии растворов (г. Иваново) разработаны основы технологий производства и переработки полимерных наноматериалов, обладающих комплексом улучшенных функциональных характеристик, таких как грязе- и огнестойкость, бактерицидность, сорбционная активность, сенсорная чувствительность и др. К важным результатам следует отнести проведенную Институтом проблем механики (г. Москва) разработку методик комплексных испытаний по определению деформационных и прочностных характеристик наностержней, нановолокон, нанопроволоки, нанопластин, а также измерение наноперемещений и наноскоростей макроразмерных тел в условиях статических и кинетических процессов деформирования. Массовое внедрение этих результатов в отечественные отрасли промышленности и социальную сферу тормозится по причинам, перечисленным в докладе.



Тематика конференции включала доклады, посвященные использованию нанотехнологий и наноматериалов в машиностроении, медицине, сельском хозяйстве, строительных материалах и конструкциях, а также в проектах ресурсосбережения и создания альтернативных источников энергии. Всего на конференции были представлены 54 устных и 30 стендовых докладов по различным направлениям прикладных нанотехнологий, в том числе 7 пленарных докладов. Среди прозвучавших докладов можно отметить следующие.

В первом докладе О.Л. Хасанов (директор Наноцентра ТПУ, зав. кафедрой «Наноматериалы и нанотехнологии» ТПУ) рассказал о совместном проекте Наноцентра ТПУ и холдинговой компании ОАО «НЭВЗ-Союз» по организации промышленного производства технической нанокерамики широкого спектра применения, столь необходимой в современной энергетике, электронной, электротехнической и авиакосмической промышленности, а также в ортопедической медицине.

Профессор Ю.А. Мазалов (ГНУ ГОСНИТИ) остановился на вопросах оптимизации технологии непрерывного гидротермального синтеза наноструктурного бемита, способного очистить воду от примесей металлов и фтора с эффективностью, близкой к 100 %, уничтожающего к тому же патогенные микроорганизмы, вирусы и токсины. Практически уже сегодня есть возможность строить очистные сооружения нового типа, более эффективные и производительные.

Генеральный директор ООО «Нанокompозит» И.А. Палагин доложил участникам конференции об исследованиях свойств композитной нанокерамики, применённой в производстве высокоёмких низкочастотных конденсаторов. Эту тему продолжил **И.А. Чмутин (ЗАО «Концерн Наноиндустрия»)**, показавший широкую перспективу практического применения нанокompозитов с электропроводящим наполнителем в машиностроении.

Главный специалист НИЦ ОАО «ИЭМЗ Купол» О.А. Ковязина рассказала об опыте применения металлоглеродных нанокompозитов для модификации материалов, обусловленной высокой активностью наноструктур. Экспериментальные работы свидетельствуют о значительных улучшениях свойств материалов, модифицированных сверхмалыми количествами наноразмерных добавок. Так, например, разрушающее напряжение при сжатии пенобетона возрастает в 1,7 раза в случае введения наноструктур в количестве всего лишь 0,003 % от массы основного материала.

Результаты, полученные на предприятиях Удмуртии, Мордовии, Нижегородской и Пермской областей, однозначно подтвердили вывод о том, что введение сверхмалых количеств наноструктур увеличивает прочность бетонов.

Доктор техн. наук В.С. Альтцигер (ОАО «НИИР») сообщил о результатах исследований по производству модифицированных наноглин с целью получения новых полимерных композитов, перспективных для использования в автомобильной, электротехнической и тарноупаковочной промышленности.

Исполнительный директор Ассоциации «Межрегиональный центр наноиндустрии Ю.И. Ладыгин (Бийск, Алтайский край) сделал доклад о развитии нанотехнологий в Алтайском крае, отметив раскрывающиеся возможности и перспективы.

Важно подчеркнуть, что эти и последующие доклады были ориентированы на практическое использование разработок, что подтверждалось реальными положительными результатами.

Несмотря на многообразие тем докладов и выступлений, следует всё же отметить некоторые из озвученных перспективных направлений развития нанотехнологий. Одно из них – наноструктурирование покрытий (доклады **В.Н. Кокарева, Г.Н. Курочкиной, В.М. Шулаева, Б.Б. Троицкого и др.**) с целью существенного улучшения физико-химических и потребительских свойств продукции. Примеров много: это защитные керамические покрытия в насосах для добычи нефти, антикоррозионные покрытия по металлу и бетону, сверхтвёрдые покрытия, просветляющие покрытия, наноструктурированные покрытия электродов и контактных пар и многие другие.

Тематика ряда докладов была направлена на развитие элементной базы новых типов солнечных модулей. Так, в докладе **Н.П. Сощина (начальника лаборатории ФГУП «НИИ Платан»)** обсуждались результаты разработки мультикремниевых солнечных элементов с люминесцентно-резистивными наноконверторами и улучшенными эксплуатационными параметрами. Использование подобных элементов показало повышение их эффективности на 40 % при снижении удельной стоимости получаемого киловатт-часа.

Современным способам анализа размеров и других свойств частиц субмикронного и наноразмерного диапазона был посвящён целый ряд докладов. В частности, **Рольф Бройниг (директор фирмы Partikel-Analytik-Messgerate GmbH)** рассказал о методах определения размеров частиц и дзета-потенциала в высококонцентрированных дисперсиях при контроле и управлении в режиме онлайн.

Сотрудник Томского ГУ В.А. Полюшко при анализе размеров нанопорошков использовал комбинирование микроскопии, лазерной дифракции и измерений удельной поверхности, что позволило наиболее полно описать систему, состоящую из большого числа объектов.

Внедрение результатов нанотехнологий неразрывно связано с повышением квалификации работников всех отраслей промышленности – потенциальных потребителей нанотехнологий и наноматериалов. В связи с этим **Д.И. Кочанов (зав. лабораторией ГОУ ВПО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»)** доложил о разработанных многоуровневых программах и курсах

М.А. АНАНЯН VII Научно-практическая конференция «Нанотехнологии – производству 2010»



повышения квалификации персонала, специализирующегося по данному направлению.

В рамках конференции прошли два дискуссионных круглых стола: «Опыт промышленного внедрения нанотехнологий» и «Нанокompозиты в машиностроении». В центре дискуссий был во-

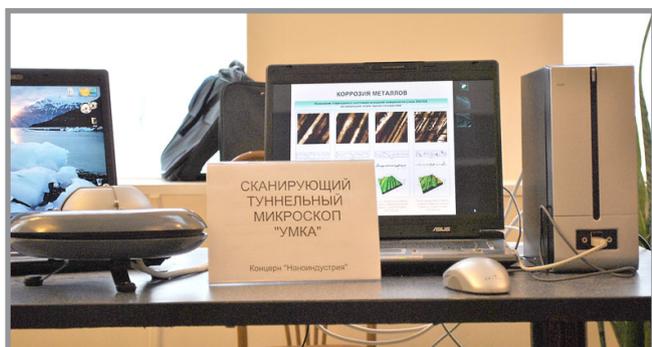
прос о практическом внедрении нанотехнологических разработок на предприятиях реальных секторов экономики.

Этим темам также была посвящена выставка, сопровождавшая научно-практическую конференцию.

На выставке 13 организаций представили образцы наноматериалов, имеющих различные сферы применения, и специализированное отечественное оборудование, производимое Концерном «Наноиндустрия» и ФГУП СКБ ИРЭ РАН.

На ряде стендов были представлены конкретные образцы нанопроductии в виде порошков, таблеток и коллоидных растворов, обладаю-





щих, в том числе, гидрофобными свойствами, с рекомендациями по их практическому применению.

Специалисты ГНУ ГОСНИТИ продемонстрировали технологическую линию получения нанокристаллических гидроксидов алюминия (бемита), а также

каталитические блоки с наноструктурным покрытием для нейтрализаторов отработавших газов двигателей внутреннего сгорания и дизельных двигателей.

Кроме того, на выставке можно было ознакомиться с технологиями нанесения нанопокровов на оконные стёкла для защиты от электромагнитного излучения в широком диапазоне частот (МГУ), получения наноплёнок адамантана для защиты от биоповреждений (Самарский ГТУ), противодугового наноструктурирования электроконтактов (Курский Юго-Западный университет), наноструктурирования композиционных материалов на основе многостенных углеродных нанотрубок для получения темплатов широкого применения (Нижегородский Институт металлоорганической химии РАН) и многими другими технологиями.

На выставке был представлен оригинальный стенд «Изобретения XXI века» по направлению нанотехнологий (ОАО ИНИЦ «ПАТЕНТ»), на котором посетители узнали о возможности быстрого (в течение 10 дней) приобретения соответствующей полноценной базы данных по интеллектуальной собственности в выбранном направлении поиска.

В заключение конференции было принято решение.

Участники конференции выразили благодарность администрации Научнограда «Фрязино», ФГУП «НПП Исток», руководству ДК «Факел» и пансионата «Сосновый бор» за гостеприимство и помощь в решении организационных вопросов.

Особую благодарность и признательность участники конференции выразили Правительству Московской области, информационному генеральному спонсору журналу CNews, а также юридической компании «Алпс энд Чейс». Организаторы конференции благодарны также всем информационным партнёрам, в частности, Интернет-журналу «Нанотехнологии в строительстве». За активную информационную

М.А. АНАНЯН VII Научно-практическая конференция «Нанотехнологии – производству 2010»



поддержку VII Научно-практической конференции «Нанотехнологии – производству 2010» Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» отмечен Благодарностью.

Более подробную информацию о конференции можно найти на сайте www.nanotech.ru/fr-2010.

За помощь в подготовке материалов статьи благодарим В.И. Матвеева, Д.В. Соколова, И.Е. Балашову и А. Мацурову.

Сердечно поздравляем редакцию, редакционный совет и редакционную коллегию, авторов и читателей Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» с награждением премией «Российский Строительный Олимп-2010». Это большая и заслуженная победа всего коллектива! Желаем достижения новых Олимпов!

Редакция Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» приглашает участников конференции к публикации материалов. Подписаться на издание, ознакомиться с содержанием номеров журнала и перечнем требований к оформлению статей можно на сайте издания (www.nanobuild.ru). По вопросам публикации материалов следует обращаться по электронной почте (e-mail: info@nanobuild.ru).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ И ОТЗЫВЫ

SUGGESTIONS AND COMMENTS



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК

УЧРЕЖДЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ, Г. ВОРОНЕЖ

394006, г. Воронеж,
ул. 20-летия Октября (Большая Чижовская), 84Тел/факс (473)239-53-53
E-mail: chem@vgsu.vrn.ru№ 4-Ч от 07.02.2011

Главному редактору Интернет-журнала
«Нанотехнологии в строительстве»,
Президенту Российской инженерной
академии, чл.-корр. РАН, эксперту
РОСНАНО, доктору технических наук,
профессору Б.В.Гусеву.

Уважаемый Борис Владимирович!

С большим удовлетворением хочется отметить впечатляющие успехи журнала в 2010 году.

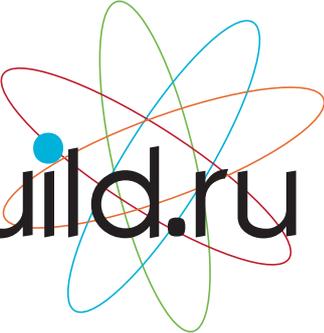
Трудно переоценить значение издания для ученых и инженеров строительной отрасли. Идея создания специализированного журнала оказалась весьма плодотворной: его появление существенно инициировало работы ученых в области строительных нанотехнологий, а включение в перечень ведущих изданий ВАК делает его еще более авторитетным. И это заставляет нас активно работать над подготовкой новых публикаций.

В связи с этим информирую Вас о том, что в нашем творческом коллективе сейчас готовятся две докторские диссертации по направлению нанотехнологий в строительстве, и в ближайшее время в редакционный совет будут направлены для рассмотрения публикации по тематике диссертаций.

Уважаемый Борис Владимирович, желаю Вам и возглавляемому Вами коллективу журнала новых успехов.

Председатель Центрального РО,
академик РААСН

Е.М. Чернышов



Nanobuild.ru

- **И**нтернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» – передовая и достоверная информация о продукции наноиндустрии, которая уже используется или должна появиться на рынке в ближайшее время. *Приглашаем спонсоров и авторов! Предлагаем подписаться на издание.*
- **I**nternet Journal «Nanotechnologies In Construction» – the latest and true information about nanoindustry's production which is already in use or will be put on the market soon. *We invite sponsors and authors! We are glad to offer subscription for the edition.*
- **А**налитические исследования перспектив внедрения инновационных наноматериалов и нанотехнологий в строительство.
- **A**nalytical researches concerning prospects of the application of innovative nanomaterials and nanotechnologies to construction.
- **С**оздание и развитие Интернет-изданий.
- **C**reation and development of Internet editions.

www.nanobuild.ru

[e-mail: info@nanobuild.ru](mailto:info@nanobuild.ru)

из НАНО строится ГИГА успех

GIGAsuccess is built from NANO



ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ
РОССИЙСКИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ОЛИМП-2010

Л.Б. СВАТОВСКАЯ и др. Повышение качества неавтоклавногo пенобетона добавками наноразмера

УДК 999.666

СВАТОВСКАЯ Лариса Борисовна, доктор технических наук, профессор, зав. кафедры «Инженерная химия и естествознание», Россия

СЫЧЕВА Анастасия Максимовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерная химия и естествознание», Россия

ЕЛИСЕЕВА Наталья Николаевна, аспирант кафедры «Инженерная химия и естествознание», Россия, *Петербургский государственный университет путей сообщения*

SVATOVSKAY Larisa Borisovna, Doctor of Engineering, Professor, Head of Department of Engineering Chemistry and Natural Science, Russian Federation

SYCHOVA Anastasia Maksimovna, Ph.D. in Engineering, Associate Professor of Department of Engineering Chemistry and Natural Science, Russian Federation

ELISEEVA Natalia Nikolaevna, Post-graduate student of Department of Engineering Chemistry and Natural Science, Russian Federation
Saint-Petersburg State Transport University

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА НЕАВТОКЛАВНОГО ПЕНОБЕТОНА ДОБАВКАМИ НАНОРАЗМЕРА

INCREASING OF NON-AUTOCCLAVE FOAM CONCRETE QUALITY BY NANOSIZED ADDITIVES

Предлагается повышать качество неавтоклавных пенобетонов стабилизацией пены добавками наноразмера. В качестве таких добавок были выбраны золи кремниевой кислоты и гидроксида железа. В работе показано, что добавки наноразмера позволяют не только повысить устойчивость самой пены и пенобетонной смеси, но также дают возможность применить добавки-активаторы твердения цемента без разрушения пены.

Foam stabilization by nanosized additives is proposed to use as the means for increasing the quality of non-autoclave foam concretes. Sols of silicic acid and iron hydroxide were chosen to be such additives. The paper shows that nanosized particles make it possible not only to increase the resistance of the foam itself and foam concrete mix but also to use cement hardening activators without foam destruction.

Ключевые слова: золь кремниевой кислоты, золь гидроксида железа, осадка, прочность.

Key-words: silicic sol, iron hydroxide sol, draft, strength.

В настоящее время широко распространено производство неавтоклавного пенобетона, так как он не требует энергоемкой обработки в автоклаве, формирует замкнутую пористую структуру с преобладанием пор сферической формы, позволяет приготавливать пенобетонную смесь непосредственно на строительной площадке, а также делает возможным монолитную заливку кровель, полов, подвальных и чердачных перекрытий. Но, в то же время, при производстве неавтоклавного пенобетона особенно низких плотностей возникает ряд сложностей, связанных с получением устойчивой пены и пенобетонной смеси на ее основе. Например, производство качественного неавтоклавного теплоизоляционного пенобетона затруднено в связи с возникающей в процессе твердения осадкой пенобетонной смеси. Кроме того, одной из существенных задач является увеличение производства неавтоклавных пенобетонных изделий первой категории качества.

В работе предложено повышать качество пенобетонов стабилизацией пены добавками наноразмера, в качестве которых были выбраны золи кремниевой кислоты и гидроксида железа. Данный выбор обуславливается следующим. Пена, являющаяся важной составляющей пенобетона, обладает гораздо большей поверхностью по сравнению со своим объемом. В связи с этим, очевидна возможность применения в качестве стабилизирующих добавок систем с высокой удельной поверхностью. Также известно, что толщина пенных пленок может составлять десятки и сотни нм [1]. Поэтому для укрепления пленок в пене от разрушения возможно использовать вещества с сопоставимыми размерами частиц. Коллоидные растворы в виде золь являются высокодисперсными системами с жидкой дисперсионной средой и твердой дисперсной фазой, размеры частиц которой находятся в интервале 1–100 нм и имеют большую площадь поверхности. В качестве пенообразующей добавки в работе был выбран пенообразователь на протеиновой основе, как один из наилучших.

Согласно литературным данным, изучено влияние поликремниевой кислоты на протеин. Р. Айлер в [2] приводит данные о том, что соединение молекул протеина и поликремниевой кислоты происходит при обра-

зовании водородных связей между ионом азота протеина и ионом водорода поликремниевой кислоты. При этом образуется смешанная сетка этих частиц, ведущая к появлению кремнепротеинового комплекса.

Из фундаментальных знаний известно о сильной склонности катионов железа (III) к комплексообразованию и способности белков, содержащих группы $-SH$, $-NH_2$, $-COO^-$, образовывать прочные комплексы с легкополяризуемыми катионами, к которым относится ион железа (III). Известно, что комплексообразователем в комплексном соединении является ион железа (III), который, имея шесть свободных атомных орбиталей, может образовывать шесть химических связей по донорно-акцепторному механизму.

В соответствии с этим, в работе высказывается предположение о возможности образования сложных комплексов между протеингидролизатом, входящим в состав протеинового пенообразователя, и частицами золь кремниевой кислоты и гидроксида железа (рис.1, 2). Такие комплексы могут препятствовать вытеканию жидкой фазы из межплёночного слоя, повышая ее устойчивость за счет своей пространственной разветвленности, и увеличивать толщину пенной пленки, которая и остается в структуре затвердевшего материала. В таком случае она может играть роль «арматуры» пенобетона.

Учитывая, что весь объем пенобетона будет «проармирован» такой утолщенной пленкой, это может улучшить эксплуатационные свойства пенобетона. Предлагаемая стабилизация пены также может позволить получить неавтоклавный теплоизоляционный пенобетон низких плотностей без осадки. Кроме того, повышение устойчивости пены с помощью таких стабилизаторов может позволить применять традиционные

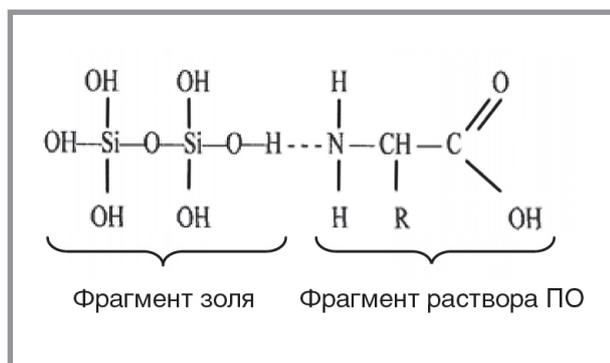


Рис. 1. Фрагмент стабилизационного кремнепротеинового комплекса

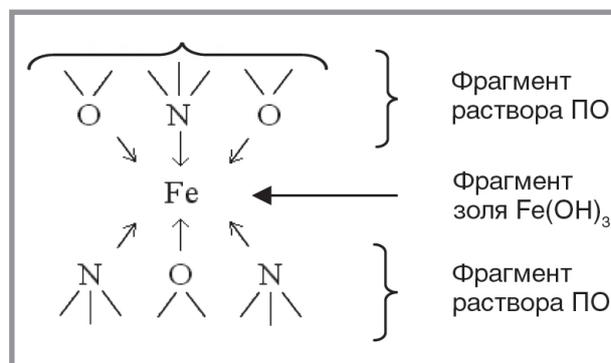


Рис. 2. Фрагмент стабилизационного железопротеинового комплекса

ускорители твердения цемента – электролиты без разрушения пены. Это должно повысить качество получаемых изделий – прочность и морозостойкость.

Для подтверждения возможности образования кремне- и железо-протеиновых комплексов было проведено исследование спектров поглощения методом инфракрасной Фурье-спектроскопии для 3-процентных растворов пенообразователя, стабилизированных золями кремниевой кислоты и гидроксида железа, рис. 3, 4.

На спектре образца № 2 (рис. 3) видно, что полоса (3200 см^{-1}), соответствующая валентным колебаниям ОН-групп золя кремниевой кислоты имеет широкий пик в несколько сотен обратных сантиметров, что может характеризовать возникающие водородные связи между атомом азота в протеине и ОН-группой золя кремниевой кислоты, находящихся в одной зоне спектра, и подтверждает возможность образования кремнепротеиновой сетки, фрагмент которой представлен на рис. 1.

На рис. 4 представлены ИК-спектры 3-процентного водного раствора пенообразователя № 2 и раствора пенообразователя, стабилизированного золем гидроксида железа (III) – № 1. На спектре № 2 (рис. 4) область $1630\text{--}1510\text{ см}^{-1}$ соответствует деформационным колебаниям карбонильной группы С=О. На спектре № 1 (рис. 4) можно наблюдать

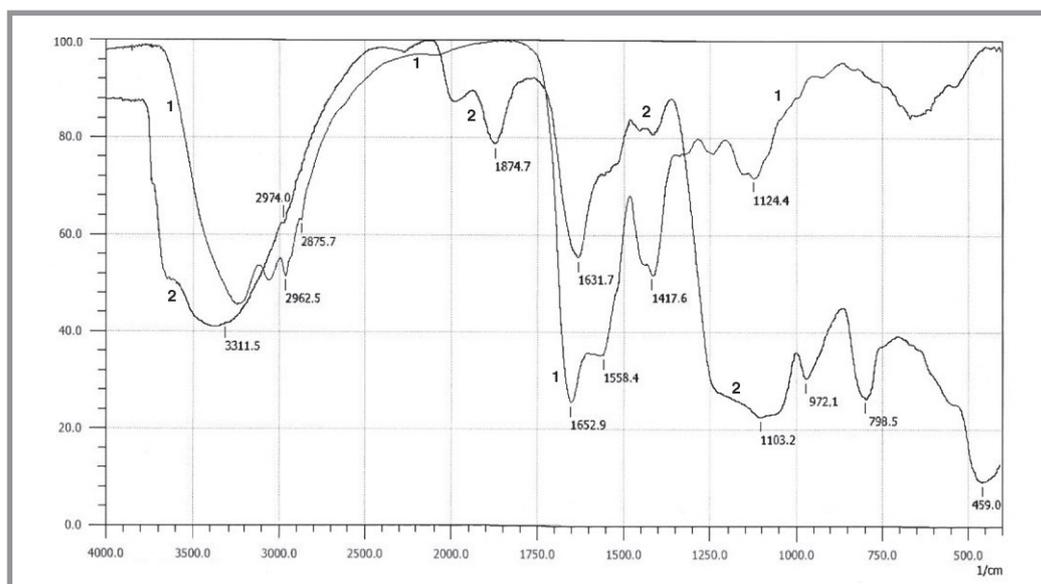


Рис. 3. ИК-спектры образцов:

№ 1 – водный раствор пенообразователя;

№ 2 – раствор пенообразователя, стабилизированный золем кремниевой кислоты

Л.Б. СВАТОВСКАЯ и др. Повышение качества неавтоклавно пенобетона добавками наноразмера

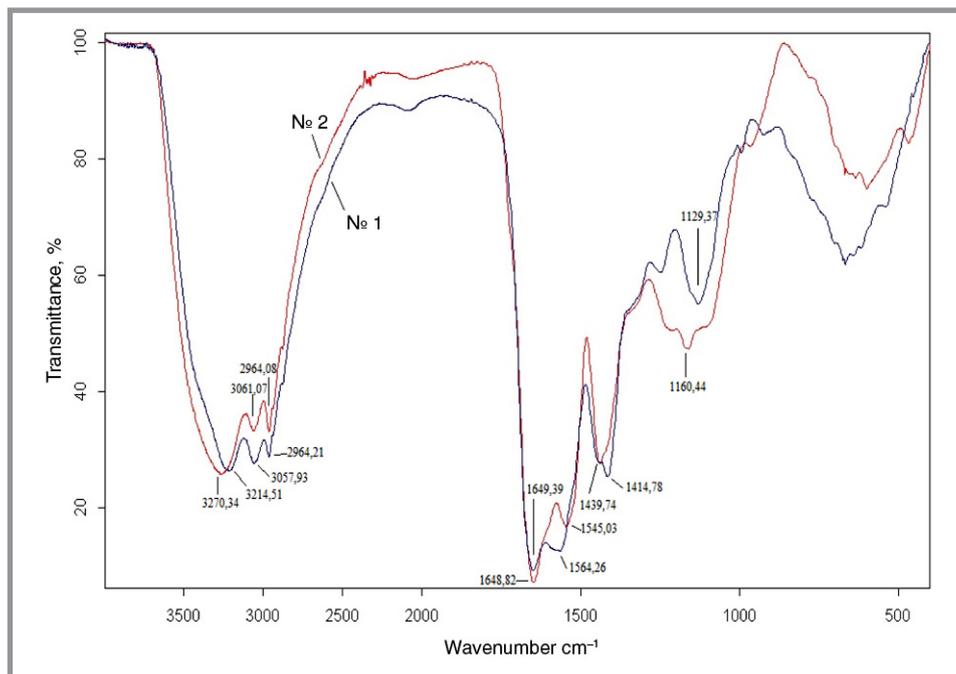


Рис. 4. ИК-спектры образцов:

№ 1 – раствор пенообразователя, модифицированный золей гидроксида железа (III);

№ 2 – водный раствор пенообразователя

сдвиг и уширение этой линии, что может соответствовать образованию координационной связи с кислородом амидной группы иона железа в составе комплексного соединения. Область 1250 см^{-1} соответствует деформационным колебаниям группы C–N, область 1150 см^{-1} – деформационным колебаниям группы NH–C=O, сдвиг и уширение этой полосы на спектре № 1 говорит о возможно возникающей координационной связи с азотом в составе комплексного соединения.

Таким образом, можно заключить, что расшифровка оптических спектров в инфракрасной области для раствора пенообразователя, стабилизированного золей гидроксида железа (рис. 4), подтверждает высказанное предположение об образовании химических связей по донорно-акцепторному механизму в составе комплексного соединения между ионом железа и функциональными группами пептида (рис. 2).

Для подтверждения стабилизирующего эффекта золей кремниевой кислоты и гидроксида железа (III) была исследована устойчивость строительной пены в зависимости от концентрации дисперсной фазы золей (SiO_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_3$) в растворе протеинового пенообразователя. Экс-

Л.Б. СВАТОВСКАЯ и др. Повышение качества неавтоклавно пенобетона добавками наноразмера

перимент состоял в том, что пена взбивалась из растворов протеинового пенообразователя с введенным в него золам при различных концентрациях дисперсной фазы золя в растворах. Устойчивость стабилизированной пены оценивалась в соответствии с методикой, принятой в данной системе знаний [1, 3], а именно: как время выделения половины жидкой фазы из пены. Результаты исследований устойчивости пены приведены на рис. 5.

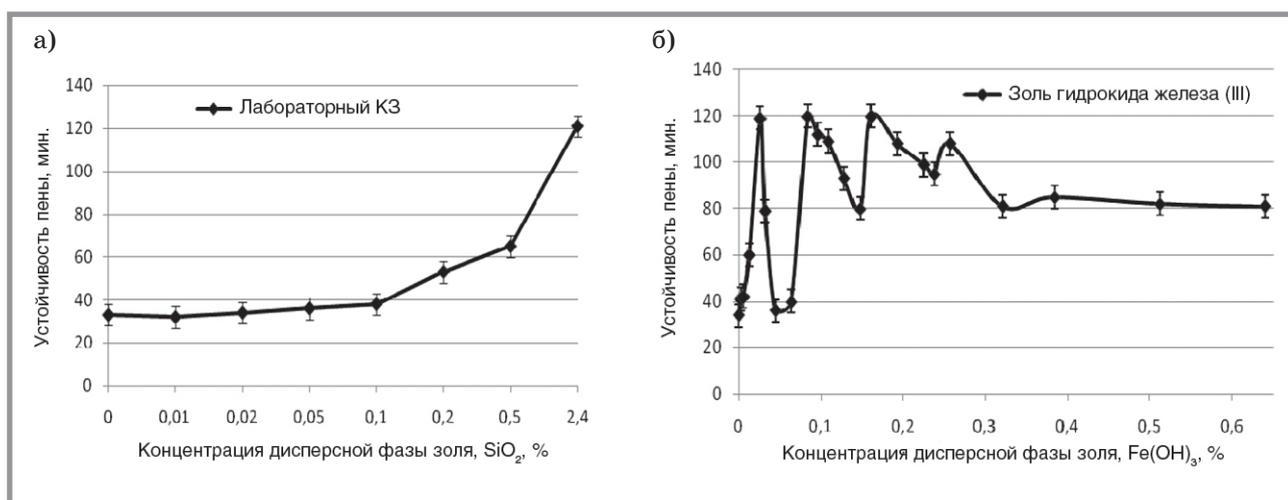


Рис. 5. Устойчивость стабилизированной золями пены:

а) в присутствии золя кремниевой кислоты;

б) в присутствии золя гидроксида железа

Установлено, что золи, вводимые в раствор пенообразователя, оказывают положительное влияние на устойчивость пены, повышая ее до четырех раз. Необходимо отметить периодический характер кривой устойчивости пены от концентрации дисперсной фазы золя гидроксида железа в растворе пенообразователя (рис. 5б), который связан с тем, что золь Fe(OH)₃ относится к высокоорганизованным периодическим коллоидным структурам – тактоидам, представляющим собой анизотропные стержнеобразные агрегаты [4].

Устойчивость пены в цементном тесте оценивалась по коэффициенту ее стойкости, равному отношению объема поризованного теста к сумме объемов цементного теста ($V/Ц = 0,4$) и пены. При введении золь в раствор пенообразователя наблюдается увеличение коэффициента стойкости стабилизированной пены в цементном тесте до 0,98.

Л.Б. СВАТОВСКАЯ и др. Повышение качества неавтоклавного пенобетона добавками наноразмера

Полученные положительные результаты в повышении устойчивости пены и пенобетонной смеси были применены для производства неавтоклавного теплоизоляционного пенобетона средней плотности D200. Состав пенобетона приведен в таблице 1. Существенной проблемой при получении теплоизоляционного пенобетона является осадка смеси в процессе твердения, которая оказывает отрицательное влияние на структуру и свойства материала.

Таблица 1

Расход материалов на 1 м³ пенобетона средней плотности D200

Цемент, кг	Заполнитель, кг	В/Т	Пенообразователь, л	Дисперсная фаза стабилизатора, SiO ₂ , гр
125	45	0,60	2,52	100...500

Стабилизированная золем и поэтому более устойчивая пена позволяет получить безосадочный теплоизоляционный пенобетон. Благодаря укреплению пленок пены стабилизирующими кремнепротеиновыми комплексами, оказывается возможным получить более дисперсную структуру материала, что ведет к снижению теплопроводности теплоизоляционного пенобетона. Для оценки устойчивости стабилизированной золем кремниевой кислоты пенобетонной смеси была измерена осадка смеси в начальный период твердения (рис. 6а).

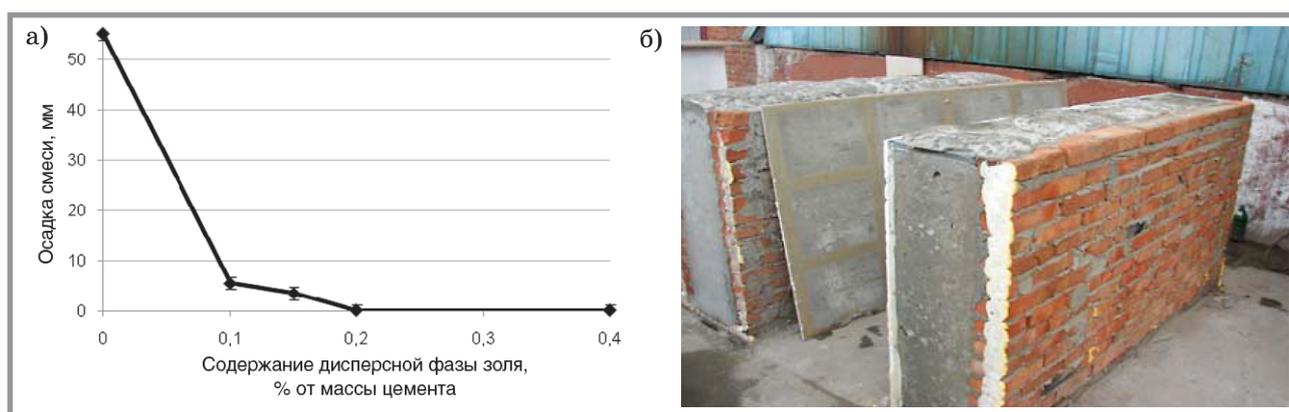


Рис. 6. Теплоизоляционный пенобетон средней плотности D200:

- а) зависимость осадки пенобетонной смеси от содержания дисперсной фазы золя кремниевой кислоты;
 б) монолитный пенобетон средней плотности D200 на основе стабилизированной пены, ООО «Пенобетонные технологии СОТИМ»

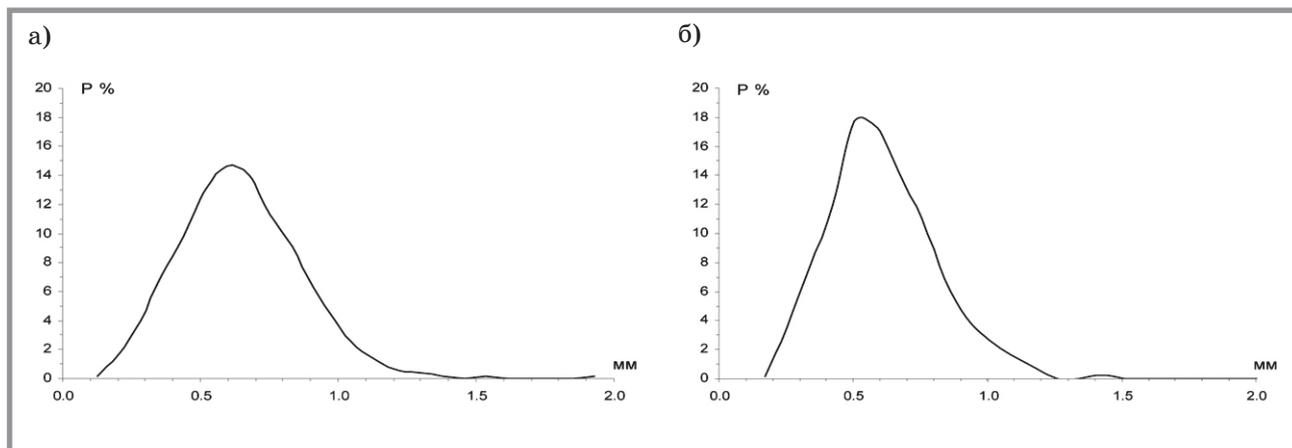


Рис. 7. Распределение макропор по размерам:
 а) контрольный образец пенобетона;
 б) образец пенобетона на основе стабилизированной пены

На основе полученных положительных результатов на заводе по производству пенобетона ООО «Декор-Строй» в г. Старая Русса была выпущена опытная партия неавтоклавного пенобетона средней плотности D200 на основе стабилизированной пены. Коэффициент теплопроводности полученного материала составил 0,04 Вт/(м·°С).

Для образцов пенобетона средней плотности D600 на основе пены, стабилизированной золей кремниевой кислоты, были проведены исследования пористой структуры методом электронной микроскопии. Результаты исследований, приведенные на рис. 7, 8, показали следующее. Стабилизация пены оказывает положительное влияние на макропористость пенобетона, которое заключается в уменьшении среднего диаметра пор от 600 до 520 мкм, а также в общем увеличении числа пор среднего диаметра (рис. 7). Методами электронной микроскопии была также исследована область границы цементного камня и воздушной поры для образцов пенобетона с нестабилизированной пеной (рис. 8, а) и пеной, стабилизированной золей кремниевой кислоты (рис. 8, б).

Из снимков следует, что для контрольного образца толщина пленки пены составляет ≈ 450 нм, а для образца со стабилизированной пеной $\approx 3,5$ мкм, то есть возрастает на один порядок.

Наблюдаемая пленка увеличенной толщины возникает, по-видимому, в результате взаимодействия частиц золя кремниевой кислоты и пенообразователя с образованием структурного пространственного кремнепротеинового комплекса, представленного на рис. 1.

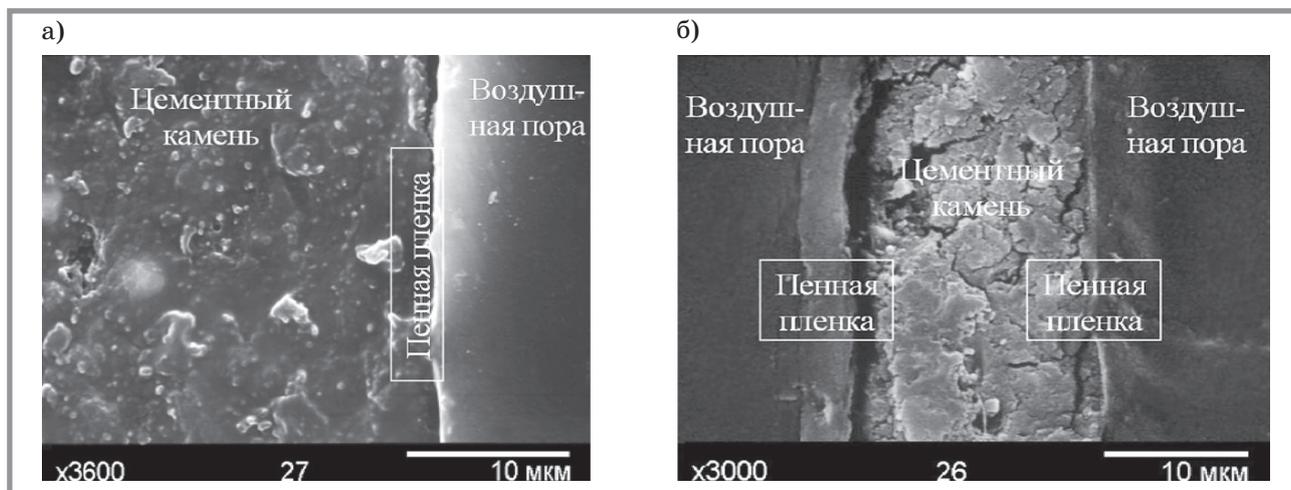


Рис. 8. Данные электронной микроскопии образцов пенобетона D600:
 а) контрольный образец;
 б) образец с пеной, стабилизированной золей кремниевой кислоты

Как было упомянуто выше, стабилизация пены золями может позволить использовать добавки – электролиты для активирования твердения цемента, что при использовании обычной пены затруднено из-за ее разрушения. В качестве активаторов твердения была использована комплексная добавка, содержащая хлорид натрия в количестве 5% от массы цемента и доломитизированный известняк.

Расход сырьевых материалов для пенобетона средней плотности D500 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Расход материалов на 1 м³ пенобетонной смеси

Цемент, кг	Заполнитель, кг	Вода, л	Пенообразователь на протеиновой основе, л	Дисперсная фаза стабилизатора, гр.	
				SiO ₂	Fe(OH) ₃
370	100	183	1,98	36	19

При оценке физико-механических характеристик полученных лабораторных образцов пенобетона средней плотности D500 на основе стабилизированной золями пены было обнаружено следующее (таблица 3):

- 1) использование ускорителя-электролита не разрушает стабилизированную пену;

Л.Б. СВАТОВСКАЯ и др. Повышение качества неавтоклавно пенобетона добавками наноразмера

- 2) прочность на сжатие образцов с комплексной добавкой в возрасте 28 суток увеличивается до 46 % по сравнению с контрольным образцом, а прочность на растяжение при изгибе – до 65 %;
- 3) в случае применения комплексной добавки, прочность на сжатие образцов в возрасте 7 суток и прочность на растяжение при изгибе образцов в возрасте 3 суток соответствуют аналогичным прочностям контрольных образцов в возрасте 28 суток. Таким образом, применение комплексной добавки может способствовать ускорению технологического процесса;
- 4) коэффициент теплопроводности образцов с добавками снижается и для образцов, стабилизированных золей кремниевой кислоты и активированных комплексной добавкой, соответствует классу ниже по средней плотности.

Таблица 3

Физико-механические характеристики пенобетона D500 активированного твердения на основе стабилизированной золями пены

Добавки	Прочность на сжатие, МПа			Прочность на растяжение при изгибе, МПа			Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
	Возраст, сутки			Возраст, сутки			
	3	7	28	3	7	28	
Контрольный образец	0,6	0,9	1,3	0,40	0,51	0,69	0,120
1) Золи кремниевой кислоты в пене; 2) Комплексная добавка	0,8	1,2	1,9	0,66	0,80	1,14	0,101
1) Золи гидроксида железа в пене; 2) Комплексная добавка	1,1	1,5	1,7	0,66	0,79	0,88	0,107

На основе полученных положительных результатов на производстве по выпуску неавтоклавно резательного пенобетона ООО «Пенобетонные технологии СОТИМ» в г. Старый Оскол была выпущена опытная партия пенобетона средней плотности D500 на основе пены, стабилизированной золей кремниевой кислоты. Пенобетон был произведен согласно действующего на производстве технологического регла-

Л.Б. СВАТОВСКАЯ и др. Повышение качества неавтоклавно пенобетона добавками наноразмера

мента. Пенобетонная смесь выдерживалась в формах до набора резательной прочности, далее производилась резка пенобетонного массива на изделия, последующая укладка блоков на поддоны и их твердение при нормальных условиях. Результаты исследований в опытном производстве в дополнение к лабораторным исследованиям показали, что стабилизация делает возможным снижение В/Т-отношения без разрушения пены. Набор резательной прочности моноблоками в присутствии комплексной добавки уменьшился на 7 часов, по сравнению с контрольным образцом, что свидетельствует об ускорении твердения. Уменьшилось также количество трещин и сколов в моноблоках до 40 %, в случае использования комплексной добавки. Усадка при высыхании образцов на основе стабилизированной пены, активированных комплексной добавкой, снизилась с 3,4 мм/м (для контрольного образца) до 2,8 мм/м.

В производственных условиях было установлено, что совместное применение стабилизатора пены и добавок – ускорителей твердения позволяет повысить количество изделий первой категории качества до 23% (рис. 9).

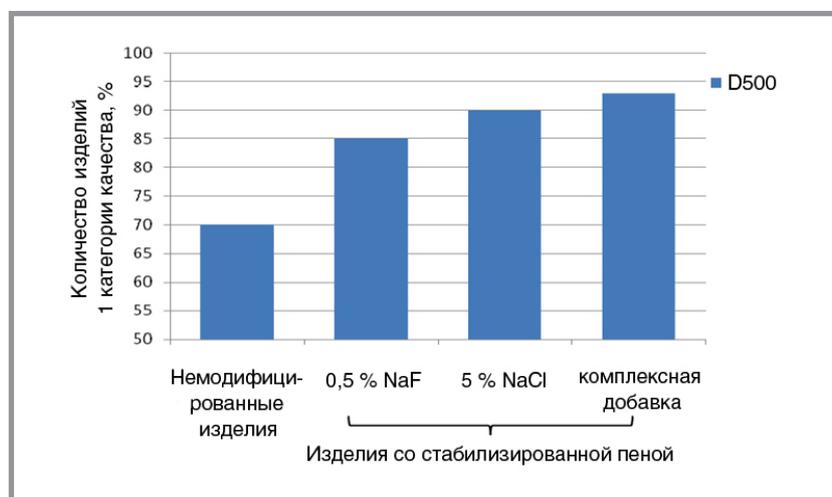


Рис. 9. Количество пенобетонных изделий первой категории качества

Таким образом, в работе обоснована и экспериментально доказана эффективность стабилизации пены на протеиновой основе добавками наноразмера в виде золь за счет образования пространственных комплексов, увеличивающих толщину пленки пены. Установлено, что стабилизированная золь кремниевой кислоты пена позволяет получить

Л.Б. СВАТОВСКАЯ и др. Повышение качества неавтоклавного пенобетона добавками наноразмера

теплоизоляционный пенобетон средней плотности D200 без осадки с пониженным коэффициентом теплопроводности 0,04 Вт/(м·°С). Также экспериментально доказано, что применение добавки-ускорителя твердения совместно со стабилизированной золями пеной позволяет значительно улучшить прочность при сжатии и растяжении при изгибе, теплопроводность, усадку при высыхании, а также категорию качества получаемых изделий из неавтоклавного пенобетона.

Контактная информация для переписки:

Сватовская Лариса Борисовна, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9, ПГУПС, каф. «Инженерная химия и естествознание».

Сычева Анастасия Максимовна, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9, ПГУПС, каф. «Инженерная химия и естествознание».

Елисеева Наталья Николаевна, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9, ПГУПС, каф. «Инженерная химия и естествознание», e-mail: neliseeva83@mail.ru.

Contacts:

Svatovskay Larisa Borisovna, 190031, St.-Petersburg, Moskovskiy pr.,9, Saint-Petersburg State Transport University.

Sychova Anastasia Maksimovna, 190031, St.-Petersburg, Moskovskiy pr.,9, Saint-Petersburg State Transport University.

Eliseeva Natalia Nikolaevna, 190031, St.-Petersburg, Moskovskiy pr.,9, Saint-Petersburg State Transport University, e-mail: neliseeva83@mail.ru.

Уважаемые коллеги!

При использовании материала данной статьи просим делать библиографическую ссылку на неё:

Сватовская Л.Б., Сычева А.М., Елисеева Н.Н. Повышение качества неавтоклавногo пенобетона добавками наноразмера // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2011, Том 3, № 1. С. 50–62. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2011.pdf (дата обращения: __ __ __ __).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Svatovskay L.B., Sychova A.M., Eliseeva N.N. Increasing of non-autoclave foam concrete quality by nanosized additives. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 1, pp. 32–42. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2011.pdf (Accessed __ __ __ __). (In Russian).

Библиографический список:

1. *Кругляков П.М.* Пена, пенные пленки / Кругляков П.М., Ексерова Д.Р. – М: Химия, 1990. 432 с.
2. *Айлер Р.К.* Коллоидная химия кремнезема и силикатов. – М.: Госстройиздат, 1959. 288 с.
3. *Тихомиров В.К.* Пены. Теория и практика их получения и разрушения. – М: Химия, 1983. 264 с.
4. *Сумм Б.Д.* Основы коллоидной химии: учеб. пособ. для вузов. 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 240 с.

References:

1. *Kruglyakov P.M.* Foam, foam skims / Kruglyakov P.M., Ekserova D.R. – M: Khimiya, 1990. 432 p.
2. *Ailer R.K.* Colloidal chemistry of silica and silicates. – M.: Gosstrojizdat, 1959. 288 p.
3. *Tihomirov V.K.* Foams. Theory and practice of their production and destruction. – M: Khimiya, 1983. 264 p.
4. *Summ B.D.* Fundamentals of colloidal chemistry: manual for universities. 2nd edition. – M.: Publishing house «Academia», 2007. 240 p.

ФЕДОРОВА Алена

FEDOROVA Alena

**ЗАСЕДАНИЕ «ИНЖЕНЕРНОГО КЛУБА»:
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ.
ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ»**

**SESSION OF «ENGINEERING CLUB»
«MODERN INDUSTRIAL TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT.
APPLICATION OF NANOTECHNOLOGIES»**

26

января 2011 года в Санкт-Петербурге в бизнес центре «Петроконгресс» состоялось очередное заседание «Инженерного Клуба». На этот раз лейтмотивом мероприятия стала очень актуальная на сегодняшний день тема: «Современные промышленные технологии и оборудование. Применение нанотехнологий». В заседании приняли участие руководители, директора по производству, ведущие специалисты компаний. Всего мероприятие посетило более 100 человек.

Россия обладает уникальным научно-техническим потенциалом для завоевания лидирующих позиций на мировых рынках нанотехнологической продукции. Уже сегодня некоторые российские разработки обратили на себя внимание мирового сообщества, но для мирового признания необходима организация глобальной площадки для обсуждения проблем развития nanoиндустрии (научных, технологических, производственных, инвестиционных, проблем безопасности и др.), целью которой является перевод страны на инновационный путь развития и вхождение России в число лидеров мирового рынка нанотехнологий.

Заседание по традиции открыл председатель Совета учредителей «Инженерного Клуба», президент ИТ-Концерна R-Про Алексей Владимирович Кораблев. Он выступил с приветственным словом и рассказал



С приветственным словом выступает председатель Совета учредителей «Инженерного клуба» А.В. Кораблев



Презентацию «Мероприятия Петербургской технической ярмарки и выставки по обработке листового металла» представляет руководитель проектов ВО «РЭСТЕК» Н.С. Галкина

о новых путях развития «Инженерного Клуба», его планах на 2011 год: «Мы планируем провести ежегодный весенний саммит, участие во многих выставках, конференциях и круглых столах, также у нас есть интересные предложения о международном сотрудничестве с Германией. Мы очень довольны, что сегодняшнее мероприятие проходит в сотрудничестве с ВО «Рестэк», тема заседания, безусловно, многим интересна и в будущем мы обязательно еще не раз к ней вернемся...»

Презентацию «Мероприятия Петербургской технической ярмарки и выставки по обработке листового металла» представила руководитель проектов ВО «Рестэк» Наталья Сергеевна Галкина. Она рассказала о предстоящих в городе выставках, таких как: Петербургский промышленный конгресс, Российско-финляндский промышленный форум, IV Ежегодная конференция «Нанотехнологии и наноматериалы», Биржа деловых контактов и Blech Russia 2011. С вступительным словом к следующему докладу обратился к присутствующим доктор физико-математических наук, зав. кафедрой нанотехнологий и материаловедения Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики (ИТМО), заместитель директора Института аналитического приборостроения РАН Александр Олегович Голубок. Он рассказал о компании «НТ-МДТ»: «В относительно короткий срок компания из небольшой группы энтузиастов превратилась в крупный концерн с мировым именем. За эти годы, более 20 лет, 2000 приборов были успешно установлены в крупнейших научных и индустриальных центрах Европы, Азии и Северной Америки. Се-

годня «НТ-МДТ» является безусловным лидером на российском рынке СЗМ (сканирующие зондовые микроскопы) и хорошо известна по всему миру». С докладом на тему «Технологии модернизации промышленности с использованием инновационных разработок в области высокоточного аналитического и технологического приборостроения» выступил Станислав Юрьевич Панченко, руководитель проекта ЗАО «НТ-МДТ». Он рассказал об использовании АСМ (атомно-силовая микроскопия) и представил прибор Солвер Пайп: «Заказ на этот прибор пришел из Англии, он был быстро спроектирован и прошел ряд испытаний в разных странах. Солвер Пайп – это уникальный прибор, который дает 3-мерное изображение и позволяет определить любой дефект детали».

С приветственным словом к «Инженерному Клубу» выступил вице-президент Нанотехнологического общества России Сергей Викторович Кушнарев. Он выразил желание провести в этом году совместно с «Инженерным Клубом» в Санкт-Петербурге научно-техническую конференцию.

«Современные нейтронные методы и новые возможности неразрушающего контроля наноструктуры функциональных материалов» стали темой доклада руководителя представительства Нанотехнологического общества России в Ленинградской области Василия Тимофеевича Лебедева. Он рассказал о комплексе оборудования для синтеза и атте-



Директор ЗАО «НТ-СПб», доктор физ.-мат. наук, зав. кафедрой нанотехнологий и материаловедения Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики, зам. директора Института аналитического приборостроения РАН А.О. Голубок



Руководитель проекта ЗАО «НТ-МДТ» С.Ю. Панченко выступает с докладом «Технологии модернизации промышленности с использованием инновационных разработок в области высокоточного аналитического и технологического приборостроения»



Заседание «Инженерного клуба» на тему «Современные промышленные технологии и оборудование. Применение нанотехнологий»



С докладом «Защита и контроль структуры металлоконструкций на промышленном предприятии с использованием нанотехнологий и современных физических методов» выступает генеральный директор ЗАО «ОКБ СПЕКТР» Я.Н. Тумаркин

станции атомных кластеров, а также о наноструктурах и нейтронных исследованиях надатомных структур на реакторе ВВРМ.

Заместитель руководителя Нанотехнологического Центра, профессор Санкт-Петербургского государственного горного института им. Г.В. Плеханова, член-корреспондент РАЕН Андрей Гордианович Сырков выступил с докладом на тему «Защита и контроль структуры металлоконструкций на промышленном предприятии с использованием нанотехнологий и современных физических методов». Он также отметил инновационную деятельность кафедры общей и технической физики, ее победы на международных выставках-конгрессах в области высоких технологий.

Доклад «Приборы для анализа элементного и химического состава материалов» представил Яков Наумович Тумаркин, генеральный директор ЗАО «ОКБ СПЕКТР». Он изложил краткую историю фирмы: «В 1989 году компания была образована как кооператив при ЛОМО, в 1993 преобразована в Закрытое акционерное общество, а с 2003 года «ОКБ СПЕКТР» взяла на себя выпуск и сопровождение спектральных приборов, ранее выпускавшихся ЛОМО для решения различных задач в промышленности и науке». Далее он рассказал о возможностях приборов, которые производит компания.

«Применение рентгено-флуоресцентного метода для неразрушающего контроля» стало темой доклада заведующего лабораторией методик НПО «СПЕКТРОН» Александра Викторовича Григорьева.

Он рассказал, что этот метод применяется в горнорудной, стекольной и цементной промышленности, металлургии, экологии, в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, энергетике, машиностроении и судебно-медицинской, криминалистической, искусствоведческой экспертизе. Также подробно рассказал о приборах, которые выпускает компания, наглядно показав их участникам заседания в презентации.

После основной части, в соответствии с традициями Клуба, была организована дискуссия. Следует отметить, что сама тема дискуссии и качество ее подготовки, а также высокопрофессиональный уровень модератора в лице заместителя директора по науке и нанотехнологиям ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» Павла Алексеевича Кузнецова не оставили равнодушным ни одного из участников заседания. Более часа шло активное обсуждение темы, в ходе которой прозвучало множество идей и предложений.

По окончании дискуссии участников заседания ждал фуршет, на котором гости продолжили приятное общение уже в неформальной обстановке. Оценивая итоги заседания, все участники единодушно дали самую высокую оценку уровня проведенного мероприятия и поблагодарили организаторов.

Председатель Союза Литейщиков Владимир Иванович Евсеев отметил: «Сегодняшнее заседание можно рассматривать в качестве образцового как по тематике, так и по организации мероприятия. Я очень рад, что сегодня реализована договоренность между «Инженерным Клубом» и ВО «Рестэк» о проведении совместных заседаний».

Заведующий лабораторией Института химии силикатов РАН Валентин Александрович Жабрев отметил, что: «Вопросы контроля очень важны в наше время, и все доклады я прослушал с большим интересом, особенно отмечаю доклады С.Ю. Панченко (компания ЗАО «НТ-МДТ») и А.Г. Сыркова (Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова)».

По словам модератора заседания, заместителя директора по науке и нанотехнологиям ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» Павла Алексеевича Кузнецова: «Заседание в этот раз прошло на высочайшем уровне, все доклады были очень насыщенными и полезными, также мне было очень отрадно видеть, что такие компании как «ЛОМО» и «Буревестник» выстояли и двигаются вперед!»

«Инженерный Клуб» продолжает проводить уникальные и интересные мероприятия. В планах руководства Клуба организация целого ряда заседаний по отраслям промышленности с самой различной тематикой.

Справка

«ИНЖЕНЕРНЫЙ КЛУБ» – сообщество инженерной элиты крупнейших промышленных предприятий России.

«ИНЖЕНЕРНЫЙ КЛУБ» – это некоммерческая организация, созданная для неформального общения между профессионалами в области инжиниринга, содействующая в получении объективной информации о новых технологиях, оптимальных автоматизированных системах управления, современном оборудовании и материалах.

«Инженерный Клуб» представляет собой площадку для обмена опытом, оказания практической помощи в представлении и защите интересов его членов и координации взаимных усилий, направленных на повышение уровня технической оснащенности и конкурентоспособности предприятий промышленного комплекса. Клуб качественно отличают новый динамичный характер встреч и современный формат общения.

ЦЕЛЬ: Объединение ведущих специалистов, непосредственно влияющих на принятие производственно-технических и управленческих решений на предприятиях и способствующих их эффективному развитию.

Контакты / Contact:

e-mail: info@enginclub.ru

Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» осуществляет информационную поддержку деятельности «Инженерного Клуба». Редакция издания приглашает специалистов к участию в мероприятиях Клуба и предлагает опубликовать материалы по тематике Интернет-журнала и подписаться на издание. Ознакомиться с содержанием номеров журнала и перечнем требований к оформлению материалов можно на сайте издания (www.nanobuild.ru). По вопросам публикации материалов следует обращаться по электронной почте (**e-mail: info@nanobuild.ru**).



ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ
РОССИЙСКИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ОЛИМП-2010

В.П. КУЗЬМИНА Модификация композиционных материалов на основе вяжущих материалов

ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ, ПАТЕНТЫ

RESEARCHES, DEVELOPMENTS, PATENTS

УДК 69

КУЗЬМИНА Вера Павловна, кандидат технических наук, директор ООО «КОЛОРИТ-МЕХАНОХИМИЯ», Россия

KUZMINA Vera Pavlovna, Ph.D. in Engineering, Director of Open Company «COLORIT-MEHANOХИМИА», Russian Federation

МОДИФИКАЦИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

MODIFICATION OF COMPOSITE MATERIALS ON THE BASIS OF BINDER MATERIALS

Приведен анализ патентной информации о модификации композиционных материалов за счёт введения функциональных комплексных добавок и/или нанодобавок.

Изобретения можно применять в строительных технологиях для получения наномодифицированных композиционных материалов на основе воздушных и гидравлических вяжущих веществ, что позволит существенно интенсифицировать промышленное производство наномодифицированных композиционных материалов за счёт внедрения новых составов добавок.

The paper presents the analysis of the patent information about modification of composite materials by introducing functional complex additives and/-or nanoadditives.

Inventions can be applied in building technologies in order to produce nanomodified composite materials on the basis of air and hydraulic binder substances, that will allow us to intensify considerably industrial production of nanomodified composite materials by introducing new compositions of additives.

Ключевые слова: патент, изобретение, функциональные композиционные добавки, нанодобавки, наномодифицированный, воздушные и гидравлические вяжущие, композиционные материалы.

Key-words: patent, invention, functional composite additives, nanoadditives, nanomodified, air-setting and hydraulic binder, composite materials.

В результате патентного поиска и анализа запатентованных изобретений российских учёных в области строительства автором выявлено несколько эффективных направлений в эволюционном развитии технологии получения высокопрочных бетонов для строительства и эксплуатации зданий и сооружений в экстремальных климатических условиях с повышенной сейсмичностью, продолжительными низкотемпературными зимами.

Одним из таких направлений является применение комплексных функциональных добавок для модифицирования строительных бетонных смесей (см. патент № 2247090 и № 2233254).

Бетонная смесь, добавка для бетонной смеси «БИОТЕХ-НМ», модифицированный добавкой «БИОТЕХ-НМ» цемент (варианты)

Патент № 2247090

Изобретение относится к составам бетонной смеси и добавкам для бетонной смеси и может найти применение в строительстве при изготовлении монолитных и сборных бетонных или железобетонных изделий и конструкций, в торкрет-массах, а также в нефтедобывающей отрасли при изготовлении тампонажных и изоляционных цементных материалов. Техническим результатом, обеспечиваемым при реализации изобретения, является повышение водонепроницаемости, морозостойкости и прочности.

Наиболее близким аналогом для заявленной бетонной смеси является бетонная смесь, включающая цемент, крупный и/или мелкий заполнитель – щебень из изверженных, метаморфических или осадочных горных пород, доменного шлака или шлаковой пемзы, керамзитовый гравий и/или песок, воду и добавку, содержащую мас. ч.: микрокремнезем или перлит, или диатомит, или трепел 50–65, суперпластификатор «С-3» 15–20, смолу нейтрализованную воздухововлекающую СНВ или гидрофобизирующий кремнийорганический порошок 0,1–0,5, лигнопан с молекулярной массой 10–50 кДа 10–12, причем содержание добавки в бетонной смеси составляет 1–5 % от массы цемента.

Для заявленной добавки наиболее близким аналогом является добавка для бетонной смеси, содержащая мас. ч.: микрокремнезем или перлит, или диатомит, или трепел 50–65, суперпластификатор «С–3» 15–20, смолу нейтрализованную воздухововлекающую СНВ или гидрофобизирующий кремнийорганический порошок 0,1–0,5, Лигнопан с молекулярной массой 10–50 кДа 10–12 (патент РФ № 2177919, 10.01.2002).

Наиболее близким аналогом для заявленного по первому варианту цемента является цемент, модифицированный добавкой, содержащей кремнеземистый компонент – аморфный диоксид кремния, суперпластификатор С–3 (патент РФ № 2167114, 20.05.2001).

Для заявленного по второму варианту цемента наиболее близким аналогом является цемент, модифицированный добавкой, полученный сухим помолом портландцементного клинкера, гипса и добавки кремнеземистого компонента – туфа, кварцевого песка, полевого шпатового песка, золы-уноса, хвостов обогащения руд, суперпластификатора «С–3» и сульфата натрия или калия (патент РФ № 2029749, 27.02.1995).

По первому варианту в цементе, модифицированном добавкой, содержащей кремнеземистый компонент и суперпластификатор «С–3», эта добавка имеет указанный выше состав, а цемент получен сухим перемешиванием с 0,3–2,5 мас. % от его массы указанной добавки.

Пример 1

Бетонная смесь, включающая цемент, заполнитель, воду и добавку, содержащую кремнеземистый компонент, суперпластификатор «С–3», воздухововлекающую добавку, Лигнопан с молекулярной массой 10–50 кДа, отличающаяся тем, что добавка в качестве кремнеземистого компонента содержит трепел или метасиликат натрия, в качестве воздухововлекающей добавки – смолу нейтрализованную воздухововлекающую СНВ или смолу древесную омыленную СДО, дополнительно карбоксиметилцеллюлозу КМЦ и приготовлена перемешиванием сухих компонентов при следующем их соотношении, мас. ч.:

Трепел или метасиликат натрия в пересчете на SiO ₂	20–25
Суперпластификатор «С–3»	0–20
Указанный Лигнопан	10–11
СНВ или СДО	0,005–0,01
КМЦ	1–8

Причем, содержание добавки составляет, мас. % от цемента 0,3–2,5.

По второму варианту в цементе, модифицированном добавкой, полученном совместным сухим помолом портландцементного клинкера, гипса и добавки, содержащей кремнеземистый компонент и суперпластификатор «С-3», эта добавка имеет указанный выше состав, а содержание добавки составляет 0,3–1,0 мас. % от массы цемента.

Пример 2

Бетонная смесь по примеру 1 отличается тем, что она содержит цемент, заполнитель и воду при следующем соотношении, кг/м:

Цемент	250–600
Заполнитель	1590–2030
Вода	105–190

Пример 3

Бетонная смесь по примеру 1 или 2 отличается тем, что она содержит заполнитель крупный и/или мелкий.

Пример 4

Бетонная смесь по любому из примеров 1–3 отличается тем, что она содержит в качестве заполнителя крупного щебень и/или гравий.

Пример 5

Бетонная смесь по примеру 3 или 4 отличается тем, что она содержит заполнитель крупный фракции 5–20 или 5–40 мм.

Пример 6

Бетонная смесь по любому из примеров 3–5 отличается тем, что она содержит в качестве заполнителя мелкого песок крупностью не более 5 мм.

Пример 7

Бетонная смесь по любому из примеров 3–6 отличается тем, что она содержит в качестве заполнителя мелкого, по крайней мере, один

компонент из группы: кварцевый песок, песок из изверженных горных пород, песок из метаморфических горных пород, песок керамзитовый, песок из доменного шлака.

Пример 8

Бетонная смесь по любому из примеров 3–7 отличается тем, что она содержит в качестве заполнителя крупного, по крайней мере, один компонент из группы: щебень из изверженных горных пород, щебень из метаморфических горных пород, щебень из осадочных горных пород, щебень из доменного шлака, керамзитовый гравий, щебень из шлаковой пемзы.

Пример 9

Цемент, модифицированный добавкой, содержащей кремнеземистый компонент и суперпластификатор «С-3», отличающийся тем, что указанная добавка содержит в качестве кремнеземистого компонента трепел или метасиликат натрия и дополнительно – Лигнопан с молекулярной массой 10–50 кДа, смолу воздухововлекающую нейтрализованную СНВ или смолу древесную омыленную СДО, карбоксиметилцеллюлозу КМЦ, полученный сухим перемешиванием при следующем соотношении компонентов добавки, мас. % :

Трепел или метасиликат натрия в пересчете на SiO_2	20–25
Суперпластификатор «С-3»	0–20
Указанный Лигнопан	10–11
СНВ или СДО	0,005–0,01
КМЦ	1–8

Причем содержание добавки составляет 0,3–2,5 мас. % от массы цемента.

Пример 10

Цемент, модифицированный добавкой, полученный совместным сухим помолом портландцементного клинкера, гипса и добавки, содержащей кремнеземистый компонент и суперпластификатор «С-3», отличающийся тем, что указанная добавка содержит в качестве крем-

неземистого компонента трепел или метасиликат натрия и дополнительно – Лигнопан с молекулярной массой 10–50 кДа, смолу нейтрализованную воздухововлекающую СНВ или смолу древесную омыленную СДО, карбоксиметилцеллюлозу КМЦ при следующем соотношении компонентов, мас. % :

Трепел или метасиликат натрия в пересчете на SiO ₂	20–25
Суперпластификатор «С-3»	0–20
Указанный Лигнопан	10–11
СНВ или СДО	0,005–0,01
КМЦ	1–8

Причем содержание добавки составляет 0,3–1,0 мас. % от массы цемента.

Пример 11

Добавка для бетонной смеси, содержащая кремнеземистый компонент, суперпластификатор «С-3», воздухововлекающую добавку, Лигнопан с молекулярной массой 10–50 кДа, отличающаяся тем, что она содержит в качестве кремнеземистого компонента трепел или порошок метасиликата натрия, в качестве воздухововлекающей добавки смолу нейтрализованную воздухововлекающую или смолу древесную омыленную и дополнительно карбоксиметилцеллюлозу КМЦ и приготовлена перемешиванием сухих компонентов при следующем их соотношении, мас.ч.:

Трепел или метасиликат натрия в пересчете на SiO ₂	20–25
Суперпластификатор «С-3»	0–20
Указанный Лигнопан	10–11
СНВ или СДО	0,005–0,01
КМЦ	1–8

Причем, содержание добавки составляет, мас. % от цемента 0,3–2,5.

Композиция для получения строительных материалов

Патент № 2233254

Заявляемое изобретение относится к составам на основе минеральных вяжущих, таких как цемент, известь, гипс или их смеси. Оно может найти применение в промышленности строительных материалов при изготовлении бетона, фибробетона, цементно-волокнистых строительных материалов, шифера, штукатурки, отделочных покрытий, в том числе лепнины и т. п.

Пример 1

Композиция для получения строительных материалов на основе минерального вяжущего, включающая минеральное вяжущее, выбранное из группы, в которую входит цемент, известь, гипс или их смеси, и воду отличается тем, что она дополнительно содержит углеродные кластеры фуллероидного типа с числом атомов углерода 36 и более при следующем соотношении компонентов в композиции, мас. %:

Минеральное вяжущее	33–77
Углеродные кластеры фуллероидного типа	0,0001–2,0
Вода	Остальное

Пример 2

Композиция по примеру 1 отличается тем, что в качестве углеродных кластеров фуллероидного типа она содержит полидисперсные углеродные нанотрубки.

Пример 3

Композиция по примеру 1 отличается тем, что в качестве углеродных кластеров фуллероидного типа она содержит полиэдральные многослойные углеродные наноструктуры с межслоевым расстоянием 0,34–0,36 нм и размером частиц 60–200 нм.

Пример 4

Композиция по примеру 1 отличается тем, что в качестве углеродных кластеров фуллероидного типа она содержит смесь полидисперсных углеродных нанотрубок и фуллерена C₆₀.

Пример 5

Композиция по примеру 1 отличается тем, что она дополнительно содержит технологические добавки, взятые в количестве 100–250 мас. ч. на 100 мас. ч. минерального вяжущего.

Выводы:

Данный анализ не исчерпан рассмотрением вышеприведённых патентов на изобретение, но позволяет утверждать, что данные направления работ являются перспективными для внедрения полученных результатов в промышленное производство и строительство специальных сооружений.

Наличие патентов указывает на перспективы развития данных работ в течение будущих двадцати лет.

Уважаемые коллеги!

При использовании материала данной статьи просим делать библиографическую ссылку на неё:

Кузьмина В.П. Модификация композиционных материалов на основе вяжущих материалов // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2011, Том 3, № 1. С. 70–77. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2011.pdf (дата обращения: __ __ __).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Kuzmina V.P. Modification of composite materials on the basis of binder materials. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 1, pp. 70–77. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2011.pdf (Accessed __ __ __). (In Russian).

Контакты / Contact:**e-mail: kuzminavp@yandex.ru**

О НАРАЩИВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА И ЕГО ЗАЩИТЕ ПУТЕМ ПАТЕНТОВАНИЯ

За последние годы в мировой экономике произошли коренные изменения. Сегодня успешная стабильно развивающаяся экономика – это экономика знаний, базирующаяся на интеллектуальной собственности. Фирмы, работающие в этой области, стабильно получают наибольшую прибыль и мало подвержены кризисным влияниям.

По имеющейся информации, стоимость интеллектуальной собственности таких фирм сегодня доходит до 80% от их общей стоимости, а иногда и превышает её. Заинтересованные структуры постоянно увеличивают объём капиталовложений в их развитие и наращивание интеллектуальной собственности. Примером тому служат нанотехнологии.

В связи с этими тенденциями всё большее значение и ценность приобретает интеллектуальная собственность и актуальными становятся проблемы её наращивания и защиты путём патентования.

ООО «Центр Новых Технологий «НаноСтроительство» работает в аспекте современных тенденций развития мировой экономики и предлагает Вам квалифицированную всестороннюю помощь в решении следующих проблем.

Постановка и проведение перспективных исследований:

- ✓ выбор направлений и разработка методик проведения работ;
- ✓ обработка и публикация (с целью рекламы) результатов исследований, не вскрывающая ноу-хау;
- ✓ патентование изобретений;
- ✓ специальная разработка изобретений (в случае необходимости).

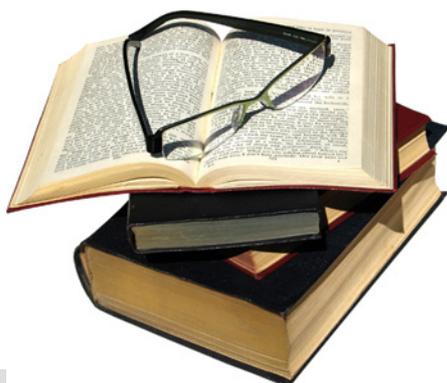
Подготовка заявок и патентование разработок:

- ✓ выявление в разработках патентоспособных элементов и, в случае их отсутствия, дополнение таковыми;
- ✓ ориентация работ на создание патентоспособной продукции;
- ✓ подготовка заявочных материалов для подачи в патентное ведомство;
- ✓ мониторинг и ведение переписки;
- ✓ защита заявляемых положений;
- ✓ составление формулы изобретения;
- ✓ работы, связанные с процессом подачи заявки и получения патента на изобретение.

Техническое сопровождение процесса оценки стоимости Вашей интеллектуальной собственности.

**Широкий спектр работ по согласованию в части создания
и защиты Вашей интеллектуальной собственности.**

Контактная информация для переписки: e-mail: info@nanobuild.ru



В МИРЕ КНИГ

IN THE WORLD OF THE BOOKS

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

SCIENTIFIC AND TECHNICAL LITERATURE. NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGIES

Приведена информация о книгах по наноматериалам и нанотехнологиям, которые предлагает ООО «Техинформ».

Some information on the books proposed by the limited company «Techinform» in the sphere of nanomaterials and nanotechnologies is given.

Ключевые слова: наноматериалы, наномир, нано- и микрокристаллические материалы, нанотехнологии, нанообъекты, нанотрубки, наночастицы, наноформование, наноструктуры.

Key-words: nanomaterials, nanoworld, nano- and microcrystalline materials, nanotechnologies, nanoobjects, nanotubes, nanoparticles, nanoshaping, nanostructures.

Внутреннеокисленные и внутреннеазотированные наноматериалы

Ю.В. Левинский

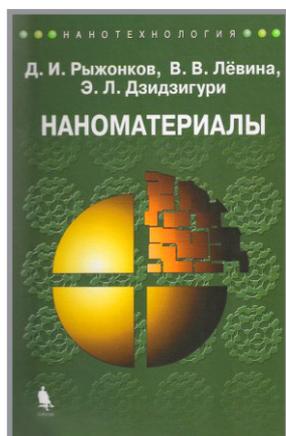


В книге (2007 г., 400 с.) представлены теория и практика нанотехнологии, описаны структуры и свойства наноматериалов, получаемых методом внутреннего окисления, азотирования и другими подобными процессами. Теоретическое обоснование и оптимизация процессов внутреннего насыщения, рассмотренного в основном на примерах внутреннего окисления и азотирования, основаны на подробном анализе термодинамики, кинетики и структурообразования в указанных процессах. Приведены результаты исследований структуры и свойств внутреннеокисленных и внутреннеазотированных сплавов на основе меди, серебра, железа, никеля, молибдена, хрома, вольфрама, тантала, ниобия, платины, палладия и других металлов. Обсуждены области применения внутреннеокисленных и внутреннеазотированных наноматериалов.

Для научных работников, конструкторов и инженеров, специализирующихся в области нанотехнологии и металловедения сплавов, студентов и аспирантов металлургических вузов.

Наноматериалы

Д.И. Рыжонков, В.В. Левина, Э.Л. Дзидзигури



В издании (2008 г., 365 с.) рассмотрены различные методы получения ультрадисперсных (нано-) материалов – механические, физические, химические, биологические. Обобщены современные представления об электрических, магнитных, тепловых, оптических, диффузионных, химических и механических свойствах наноматериалов. Подчеркнута и продемонстрирована зависимость этих свойств от структуры материала и геометрических размеров наночастиц. Значительное внимание уделено вопросам хранения и транспортировки наноматериалов.

Для студентов, обучающихся по специальностям «Физико-химия процессов и материалов», «Наноматериалы», «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия», а также для преподавателей, аспирантов, слушателей курсов повышения квалификации.

Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника-2008

Под ред. П.П. Мальцева



Сборник (2008 г., 432 стр.) является продолжением серии книг издательства «Техносфера» о мировых достижениях в области нанотехнологий. Книга включает статьи, опубликованные в 2006–2008 гг. в журнале «Нано-и микросистемная техника». Материалы сгруппированы по разделам, охватывающим следующие темы: наноматериалы, наноэлектроника, нанодатчики и наноустройства, диагностика наноструктур и наноматериалов, нанобиотехнология и применение нанотехнологий в медицине. В издании представлены примеры реализации и применения технологии формирования наноструктур, методов исследования наноматериалов, метрологическое обеспечение и основы технологии наносистемной техники.

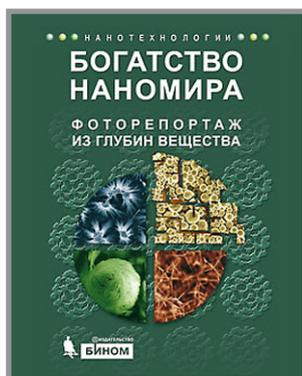
По просьбе читателей в книгу введен новый раздел – англо-русский терминологический словарь по микро- и наносистемной технике.

Сборник представляет интерес для ученых, инженеров и преподавателей высшей школы, аспирантов и студентов, специализирующихся в области нанотехнологий, наноматериалов, наноэлектроники, микро- и наносистемной техники.

Богатство наномира. Фоторепортаж из глубин вещества

Под ред. Ю.Д. Третьякова

Издание (171 стр., 2009 г.) представляет собой альбом научных фотографий, полученных методами оптической, растровой и просвечивающей электронной микроскопии за последние несколько лет. Снимки выполнены, в основном, сотрудниками химического факультета, факультета

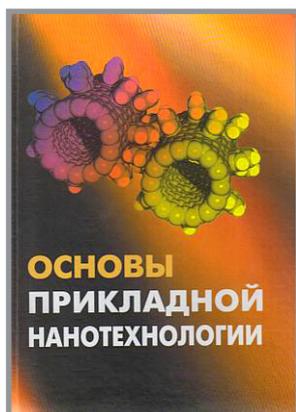


наук о материалах МГУ им. М.В. Ломоносова и ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН. Фотографии классифицированы по разделам, отражающим основные области научных интересов авторов данной книги и имеющим отношение к разработкам в области нанотехнологий. Отдельная глава, материал для которой предоставлен компанией НТ-МДТ, демонстрирует возможности методов сканирующей зондовой микроскопии.

Для широкого круга читателей, интересующихся последними достижениями в современных областях химии, физики и материаловедения.

Основы прикладной нанотехнологии

*А.А. Абрамян, В.И. Балабанов, В.И. Беклемышев,
Р.В. Вартанов, И.И. Махонин, В.А. Солодовников*



В монографии (2007 г., 208 стр.) представлены теоретические и практические основы нанотехнологий – процессы разделения, сборки и изменения материалов путем воздействия на них одним атомом или одной молекулой. В книге раскрыты базовые термины и определения, приведены исторические аспекты развития научного направления, рассмотрены основные области применения нанотехнологий. Издание включает подробное описание «эффекта лотоса» и «эффекта безызносности», технологии финишной антифрикционной безабразивной обработки (ФАБО), а также нанодобавок к топливно-смазочным материалам и других препаратов автохимии на основе нанотехнологий, которые находят все более широкое применение и позволяют значительно повысить надежность автомобильной и другой техники. Издание предназначено для профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и студентов технических вузов, инженерно-технического персонала автотранспортных и ремонтных предприятий, а также владельцев транспортных средств.

С полным перечнем литературы можно ознакомиться на сайте: www.tbooks.ru

Помимо книг, представленных в магазине, Вы можете оставить заявку на интересующие издания, и Вам окажут помощь в их поиске и приобретении.

Контакты / Contact:

e-mail: mail@tbooks.ru

Перечень требований к оформлению материалов и условия представления статей для публикации

The list of requirements to the material presentation and article publication conditions

Общие требования

1. Авторы представляют в редакцию:

- рукописи в электронном виде (по электронной почте info@nanobuild.ru) в соответствии с правилами оформления материалов, приведенными в **Приложении 1** (текстовый и графический материал);
- сопроводительное письмо (редакция высылает авторам образец по их предварительному запросу);
- рецензию специалиста. Примерная структура рецензии приведена в **Приложении 4**. Рецензии принимаются за подписью специалиста с научной степенью доктора наук в той области, которой посвящена тематика статьи. Рецензию, заверенную гербовой печатью организации, в которой работает рецензент, необходимо отсканировать, сохранить ее как графический файл (предпочтительно в формате .jrg) и прислать в редакцию в электронном виде вместе со статьей. Редакция предоставляет рецензии по запросам авторам рукописей и экспертным советам в ВАК.

2. Представляемые статьи должны соответствовать структуре, приведенной в **Приложении 2**.

3. Библиографический список приводится после текста статьи в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом. Примеры оформления библиографических ссылок даны в **Приложении 3**.

4. Для размещения статьи в журнале необходимо распечатать размещенную на сайте (полученную по запросу из редакции) квитанцию и

оплатить ее в Сбербанке. Отсканировав оплаченную квитанцию с отметкой банка об оплате, нужно сохранить ее как графический файл (предпочтительно в формате .jpg) и прислать в редакцию в электронном виде вместе со статьей.

5. Плата с аспирантов за публикацию статей не взимается.

6. После рассмотрения материалов редакция уведомляет авторов о своем решении электронным письмом. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

7. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений и использование данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция оставляет за собой право внесения редакторской правки. Мнение редакции может не совпадать с мнениями авторов, материалы публикуются с целью обсуждения актуальных вопросов.

8. Редакция не несёт ответственности за содержание рекламы и объявлений.

9. Авторские права принадлежат ООО «ЦНТ «НаноСтроительство», любая перепечатка материалов полностью или частично возможна только с письменного разрешения редакции.

**Уважаемые авторы, в целях экономии времени
следуйте правилам оформления статей в журнале.**

Приложение 1

Правила оформления материалов

Статьи представляются по электронной почте (e-mail: info@nanobuild.ru) и оформляются следующим образом.

1. Текст статьи.

- Объем статьи – не менее 3 и не более 10 страниц формата А4.
- Поля: слева и справа – по 2 см, снизу и сверху – по 2,5 см.
- Основной текст статьи набирается в редакторе Word.
- Шрифт основного текста – Times New Roman.
- Текст набирается 14 кг, междустрочный интервал – множитель 1,15.
- Для однородности стиля не используйте шрифтовые выделения (курсив, подчеркивания и др.).
- Отступ первой строки абзаца – 1 см.
- Сложные формулы выполняются при помощи встроенного в WinWord редактора формул MS Equation 3.0.
- Формулы располагаются по центру колонки без отступа, их порядковый номер указывается в круглых скобках и размещается в колонке (странице) с выключкой вправо. Единственная в статье формула не нумеруется. Сверху и снизу формулы не отделяются от текста дополнительным интервалом.
- Для ссылок на формулы в тексте используются круглые скобки – (1), на литературные источники – квадратные скобки [1].
- Библиографический список приводится 12 кг.

2. Графическое оформление статьи.

- Иллюстрации выполняются в векторном формате в графическом редакторе Corel Draw 11.0 либо в любом из графических приложений MS Office 97, 98 или 2000.

- Графики, рисунки и фотографии вставляются в текст после первого упоминания о них в удобном для автора виде.
- Подрисуночные подписи (12 кг, обычный) даются под иллюстрациями по центру после сокращенного слова *Рис.* с порядковым номером (12 кг, полужирный). Единственный рисунок в тексте не нумеруется.
- Между подписью к рисунку и последующим текстом – один междустрочный интервал.
- Все рисунки и фотографии должны быть контрастными и иметь разрешение не менее 300 dpi. Иллюстративный материал желательно представлять в цветном изображении.
- Графики нельзя выполнять тонкими линиями (толщина линий – не менее 0,2 мм).
- Ксерокопированные, а также плохо отсканированные рисунки из книг и журналов не принимаются.
- Слово *Таблица* с порядковым номером располагается с выключкой вправо. На следующей строке приводится заголовок к таблице (выравнивание по центру без отступа). Между таблицей и текстом – один междустрочный интервал. Единственная таблица в статье не нумеруется.

3. Оформление модулей.

- Модули должны быть контрастными и иметь разрешение не менее 300 dpi (в формате .jpg).
- Размеры модулей, мм:
1/1 – 170 (ширина) x 230 (высота);
1/2 – 170 (ширина) x 115 (высота).

Приложение 2

Структура статьи

УДК

Автор(ы): обязательное указание мест работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий (на русском языке)

Автор(ы): обязательное указание мест работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий (на английском языке)

Заглавие (на русском языке)

Заглавие (на английском языке)

Аннотация (на русском языке)

Аннотация (на английском языке)

Ключевые слова (на русском языке)

Ключевые слова (на английском языке)

Текст статьи (на русском языке)

Текст статьи (на английском языке)*

Контактная информация для переписки (на русском языке)

Контактная информация для переписки (на английском языке)

Библиографический список в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом (на русском языке)

Библиографический список в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом (на английском языке)

* для авторов из-за рубежа

Приложение 3**Оформление библиографических ссылок**

Библиографический список приводится после текста статьи. Все ссылки в списке последовательно нумеруются.

1. Описание электронных научных изданий (на примере публикаций в электронном издании «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал»):

1. *Гусев Б.В.* Проблемы создания наноматериалов и развития нанотехнологий в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2009. №2. С. 5–10. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 15.01.2010).

2. *Ивасышин Г.С.* Научные открытия в микро- и нанотрибологии. Феноменологические основы квантовой теории трения // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2010. № 4. С. 70–86. Гос. регистр. № 0421000108. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 22.10.2010).

Публикации в номерах:

2009 года приводятся без номера государственной регистрации в НТЦ «Информрегистр»;

2010 года – с номером государственной регистрации в НТЦ «Информрегистр» (Гос. регистр. № 0421000108);

2011 года – с номером государственной регистрации в НТЦ «Информрегистр» (Гос. регистр. № 0421100108).

2. Описание книги одного автора

Описание книги одного автора начинается с фамилии автора, если книга написана не более чем тремя авторами. Перед заглавием пишется только первый автор.

Борисов И.И. Воронежский государственный университет вступает в XXI век: размышления о настоящем и будущем. Воронеж: изд-во Воронежского гос. ун-та, 2001. 120 с.

Фиалков Н.Я. Физическая химия неводных растворов / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. Л.: Химия, Ленингр. отд., 1973. 376 с.

3. Описание книги четырех и более авторов

Описание книги начинается с заглавия, если она написана четырьмя и более авторами. Всех авторов необходимо указывать только в сведениях об ответственности. При необходимости их количество сокращают. Также дается описание коллективных монографий, сборников статей.

Обеспечение качества результатов химического анализа / П. Буйташ, Н. Кузьмин, Л. Лейстнер и др. М.: Наука, 1993. 165 с.

Пиразолоны в аналитической химии: тез. докл. конф. Пермь, 24–27 июля 1980 г. Пермь: Изд-во ПГУ, 1980. 118 с.

4. Описание статьи из журнала

Определение водорода в магнии, цирконии и натрии на установке С2532 / Е.Д. Маликова, В.П. Велюханов, Л.С. Махинова и др. // Журн. физ. химии. 1980. Т. 54, вып. 11. С. 698–789.

Козлов Н.С. Синтез и свойства фторсодержащих ароматических азометинов / Н.С. Козлов, Л.Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук, 1981. №1. С. 86–89.

5. Описание статьи из продолжающегося издания

Леженин В.Н. Развитие положений римского частного права в российском гражданском законодательстве // Юрид. зап. / Воронеж. гос. ун-т, 2000. Вып. 11. С. 19–33.

Живописцев В.П. Комплексные соединения тория с диантипирилметаном / В.П. Живописцев, Л.П. Патосян // Учен. зап. / Перм. ун-т, 1970. №207. С. 14–64.

6. Описание статьи из неперiodического сборника

Любомилова Г.В. Определение алюминия в тантапониобиевых минералах / Г.В. Любомилова, А.Д. Миллер // Новые методы, исслед. по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн. пород. М., 1970. С. 90–93.

Астафьев Ю.В. Судебная власть: федеральный и региональный уровни / Ю.В. Астафьев, В.А. Панюшкин // Государственная и местная власть: правовые проблемы (Россия–Испания): сб. научн. тр. / Воронеж, 2000. С. 75–92.

7. Описание статьи из многотомного издания

Локк Дж. Опыт веротерпимости / Джон Локк: собр. соч. в 3-х т. М., 1985. Т. 3. С. 66–90.

Асмус В. Метафизика Аристотеля // Аристотель: соч. в 4-х т. М., 1975. Т. 1. С. 5–50.

8. Описание диссертаций

Ганюхина Т.Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: дис. ... канд. хим. наук: 02.00.06. Н. Новгород, 1999. 109 с.

9. Описание авторефератов диссертаций

Жуков Е.Н. Политический центризм в России: автореф. дис. ... канд. филос. наук. М., 2000. 24 с.

10. Описание депонированных научных работ

Крылов А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; редколл. Журн. прикладной химии. Л., 1982. 11 с. Деп. в ВИНТИ 24.03.82; №1286. 82.

Кузнецов Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. М., 1982. 10 с. Деп. в ВИНТИ 27.05.82; №2641.

11. Описание нормативных актов (обязательны только подчеркнутые элементы):

О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: Федер. закон от 31 мая 2001 г. №73-ФЗ // Ведомости Федер. собр. Рос. Федерации. 2001. №17. Ст. 940. С. 11–28.

ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. Взамен ГОСТ 10749-71; введ. 01.01.82 до 01.01.87. М.: Изд-во Стандарты, 1981. 4 с.

12. Описание отчетов о НИР

Проведение испытания теплотехнических свойств камер КХС-12-В3 и КХС-2-12-З: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пиц. пром-сти (ВЗИПП); Руководитель В.М. Шавра. ОЦО 102ТЗ; №ГР80057138; Инв. №5119699. М, 1981. 90 с.

13. Описание патентных документов (обязательны только подчеркнутые элементы):

А.с. 1007970 СССР. МКИ4 В 03 С 7/12. А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья / Б.С. Бабакин, Э.И. Каухчешиили, А.И. Ангелов (СССР). №3599260/28-13; заявл. 2.06.85; опубл. 30.10.85. Бюл. №28. 2 с.

Пат. 4194039 США, МКИЗ В 32 В 7/2. В 32 В 27/08. Multi-lauer polvolefin shrink film / W.B. Muelier; W.K. Grace & Co. №896963; заявл. 17.04.78; опубл. 18.03.80. 3 с.

Приложение 4

Структура рецензии на статью

1. Актуальность темы статьи.
2. Краткая характеристика всего текста статьи.
3. Обоснованность и достоверность положений, выводов и рекомендаций, изложенных в статье.
4. Значимость для науки и практики результатов и предложений, рекомендации по их использованию.
5. Основные замечания по статье.
6. Выводы о возможности публикации статьи в журнале.
7. Сведения о рецензенте: его место работы, занимаемая должность, научное звание, научная степень (доктор наук в той области, которая соответствует тематике статьи). Данные сведения оформляются в виде подписи рецензента, которая заверяется в отделе кадров его места работы гербовой печатью.

В целом рецензия должна отражать полноту освещения проблемы, рассматриваемой в статье.

Редакция

Главный редактор	доктор техн. наук, профессор Б.В. Гусев
Шеф-редактор	Е.Д. Беломытцева
Консультанты:	доктор техн. наук, профессор И.Ф. Гончаревич
	канд. техн. наук В.П. Кузьмина
Журналисты:	И.А. Жихарева
	Ю.Л. Липаева
Дизайн и верстка	А.С. Резниченко
Перевод	С.Р. Муминова

«Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» зарегистрирован как самостоятельное средство массовой информации в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77 – 35813).

«Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (<http://www.vak.ed.gov.ru>).



«Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» зарегистрирован в НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР» Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации:

- номер государственной регистрации 0421000108 (действителен в течение 2010 г.);
- номер государственной регистрации 0421100108 (действителен в течение 2011 г.).



Каждой научной публикации в электронном издании присваивается уникальный идентификационный номер, который должен быть включен в библиографическую ссылку на публикацию. Публикации в электронных научных изданиях учитываются при защите диссертаций (присвоении ученого звания) при условии указания в материалах аттестационного дела номера регистрации электронного издания в НТЦ «Информрегистр» и идентификационного номера публикации, присваиваемых НТЦ «Информрегистр». Редакция высылает авторам справку НТЦ «Информрегистр» с идентификационным номером публикации. Кроме того, зарегистрированные публикации представлены в «Информационном бюллетене электронных научных изданий», размещенном на сайте НТЦ «Информрегистр» (<http://www.inforeg.ru>).

«Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» включен в систему Российского индекса научного цитирования, основная информация о статьях размещается на сайте Научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru), внесен в международную систему данных по периодическим изданиям (МСДПИ) международного Центра ISSN (2075-8545) в г. Париже (Франция), что позволяет значительно расширить читательскую аудиторию.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений и использование данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция оставляет за собой право внесения редакторской правки. Мнение редакции может не совпадать с мнениями авторов, материалы публикуются с целью обсуждения актуальных вопросов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений.

Авторские права принадлежат ООО «ЦНТ «НаноСтроительство», любая перепечатка материалов полностью или частично возможна только с письменного разрешения редакции.

Учредитель и издатель журнала
ООО «ЦНТ «НаноСтроительство»

Дата опубликования
15 февраля 2011 г.

Адрес редакции:
Российская Федерация, 125009, Москва, Газетный пер., д. 9, стр. 4
Internet: <http://www.nanobuild.ru>
E-mail: info@nanobuild.ru

МИНИМАЛЬНЫЕ СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ДОСТУПА К ИЗДАНИЮ:

Windows

- Intel Pentium® III or equivalent processor.
- Microsoft® Windows® 2000 with Service Pack 4; Windows Server® 2003 (32-bit or 64-bit editions) with Service Pack 1; Windows XP® Professional, Home, Tablet PC(32-bit or 64-bit editions) with Service Pack 2 or 3(32-bit or 64-bit editions); or Windows Vista® Home Basic, Home Premium, Ultimate, Business, or Enterprise with Service Pack 1 or 2 (32-bit or 64-bit editions).
- 128MB of RAM (256MB recommended for complex forms or large documents).
- 170MB of available hard-disk space.
- Microsoft Internet Explorer 6.0 or 7.0, Firefox 1.5 or 2.0, Mozilla 1.7, AOL 9, Google Chrome 5.0, Opera 10.6.

Macintosh

- PowerPC G3, G4, G5 or Intel processor.
- Mac OS X v10.4.11–10.5.5.
- 128MB of RAM (256MB recommended for complex forms or large documents).
- 170MB of available hard-disk space (additional space required for installation).
- Safari® (Shipping with supported OS).